



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INSTITUTIONEN FÖR PEDAGOGIK OCH DIDAKTIK

Quo Vadis, TMS?

En kvantitativ enkätstudie om undervisningen i,
och utvecklingen av, en ny kurs på gymnasiet.

Författare: Jonas Forshamn
Datum: 2010-06-13
Kurs: LAU 925:2
Utbildning: VAL 3
Handledare: Ann-Marie von Otter
Examinator: Björn Hasselgren
Kursledare: Maelis Karlsson Lohmander
Rapport nr: VT10-2611-13 U/V

Sammanfattning

Efter drygt två års arbete sattes det nya Teknikprogrammet för gymnasieskolan i juli år 2000. Program mål, kursplaner och kursmål hade tagits fram och en av de nya kurser som introducerades i samband med programmets lansering, var *TEU 1207 Teknik, människa, samhälle* (TMS). Kursen har sitt ursprung i den gamla kursen *Teknologi A*, som fram tills dess bland annat hade getts på det naturvetenskapliga programmet. *Teknologi A* hade ett ganska stort mått av kontextuella moment, men TMS visade sig vara helt kontextuellt. Innehållet fokuserade också på processer istället för på produkt och material. Målet var att eleverna efter genomgången kurs skulle kunna delta i och förstå en teknisk utvecklingsprocess, vilket betydde att man efter avslutad kurs bland annat skulle ”ha kunskap om teknikens sociala, kulturella och ekologiska sammanhang och betydelse”.

Syftet med undersökningen har varit att dels ta reda på hur dagens TMS-lärare undervisar i kursen, dels hur kursen har utvecklats under de tio år som den funnits.

Med hjälp av en kvantitativ enkätundersökning har Sveriges samtliga TMS-lärare tillfrågats om sitt deltagande. Av totalt 232 skolor som erbjuder teknikprogrammet har svar erhållits från ungefär hälften, vilket borgar för en viss generaliserbarhet i resultaten.

Kursens breda och öppna målbeskrivning, utan specifika anvisningar på hur kursen ska undervisas, beredde initialt lärare en del problem, men idag är det stora flertalet lärare nöjda med de kursupplägg de har.

Studien visar att den stora majoriteten TMS-lärare tycker om att undervisa i kursen och också har ett stort intresse för den, något som dessutom smittar av sig på de flesta eleverna. Ämnet ges framför allt som en introduktionskurs i årskurs 1, men trenden går mot att fler skolor flyttar kursen till årskurs 3, där den används för att sammanfatta elevernas kunskaper om teknik och dess relation till samhälle och människa.

Nästan alla TMS-lärare använder sig av traditionella undervisningsformer (katederundervisning, uppsatser och grupparbeten) men de flesta använder också andra arbetsformer som projektarbeten, studiebesök på företag och museer, gästföreläsare och laborationer. Många lärare samarbetar med lärare i andra kurser för att både underlätta elevernas lärande och öka deras förståelse av teknikprogrammet som en helhet.

Rapporten pekar på ett behov av kompetensutveckling, men också för nyrekrytering av tekniklärare, eftersom många av dem kommer att gå i pension under de närmaste tio åren.

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	2
1 Bakgrund.....	5
2 Litteratur / Teori.....	7
2.1 Vad är teknik?.....	7
2.1.1 Allmän definition	7
2.1.2 De två perspektiven.....	7
2.1.3 Elevers tankar om teknik och skolans formuleringsproblematik.....	8
2.2 Teknikundervisningens historia på gymnasiet	9
2.2.1 Teknikprogrammet	9
2.3 Vad är TMS?	10
3 Syfte	11
4 Metod	12
4.1 Val av metod.....	12
4.2 Tillvägagångssätt	12
4.3 Validitet och reliabilitet	13
4.4 Kommentarer om generaliserbarhet	14
4.5 Etiska överväganden.....	14
4.6 Kompletterande material: intervjuer.....	15
5 Resultat av enkät	16
5.1 Inkomna enkätsvar.....	16
5.2 Vem undervisar i TMS?	16
5.2.1 Kön och ålder	16
5.2.2 Utbildningsbakgrund.....	17
5.3 Hur sker undervisningen i TMS?.....	18
5.3.1 Årskurs	19
5.3.2 Planering av undervisning	20
5.3.3 Kursbok och kompletterande material.....	22
5.3.4 Teori och praktik?	22
5.3.5 Ämnesintegrering; samarbete med andra kurser	23
5.4 Hur är det att undervisa i TMS?	24
5.4.1 Elevernas inställning	24
5.4.2 Lärarens egen inställning.....	25
5.4.3 Resurser.....	26

5.4.4	Måluppfyllelse.....	27
5.6	Hur har undervisningen i TMS utvecklats/förändrats?.....	28
5.6.1	Vad har utgått?	28
5.6.2	Vad har tillkommit?	29
5.6.3	Andra förändringar	30
6	Analys och diskussion.....	31
6.1	Bortfallsanalys	31
6.2	Vem undervisar i TMS?	32
6.3	Hur sker undervisningen i TMS?.....	34
6.4	Hur är det att undervisa i TMS?	35
6.6	Hur har undervisningen i TMS utvecklats/förändrats?.....	37
6.7	Egen åsikt om ett upplägg i TMS	37
7	Framtida perspektiv.....	39
7.1	Pedagogiska konsekvenser	39
7.2	Vidare studier	39
7.3	Gy 2011 och förslag till nya kursplaner inom Teknik.....	39
	Referenser.....	41
	Bilagor	42
	Bilaga 1: Enkät.....	42
	Bilaga 2: Missivbrev och påminnelser.....	47
	Bilaga 3: Intervjuade personer	48

1 Bakgrund

På flera av de tekniska högskolorna finns det idag avdelningar där både undervisning och forskning bedrivs inom området teknik, människa & samhälle. Under min tid på Chalmers i slutet av 80-talet var antalet kurser inom detta område mycket litet, men den kurs jag läste i Teknikhistoria satte rätt djupa spår. För första gången såg jag en tydlig koppling mellan den teknik som människan utvecklat och den påverkan den hade på samhället och människans livsvillkor. När jag i höstas som 43-årig gymnasielärare fick möjlighet att undervisa i kursen TEU1207, *Teknik, människa, samhälle* (TMS) var det därför med stor entusiasm som jag antog den utmaningen. Eftersom jag har ett brett intresse av humaniora, samhällsliv och kultur blev jag fascinerad av de möjligheter som detta tvärvetenskapliga ämne ger.

Vid samma tidpunkt skulle jag dessutom besluta mig för val av ämne för mitt examensarbete. Eftersom jag redan hade ett stort intresse för kursen TMS kom jag fram till att det var en bra idé att fördjupa min förståelse av ämnet genom att kombinera min egen undervisning med studier i hur ämnet behandlas och har utvecklats på gymnasieskolan idag. Detta var upprinnelsen till mitt beslut om att skriva ett examensarbete om TMS.

I kommentarerna till teknikprogrammets program mål står det att ”Utbildningen på teknikprogrammet är tvärvetenskaplig och betraktar tekniken ur olika infallsvinklar.” (Skolverket, 2000, s. 12) Vidare står det att ”Den som arbetar med att utveckla teknik måste ha goda kunskaper om människan och samhället” (s. 13) och att kursen TMS ”sätter in tekniken i ett socialt, kulturellt och ekologiskt sammanhang”. (s.13) Själva kursmålen för TMS genomsyras av ”förhållandet mellan människa, teknik, samhälle och miljö”. (s. 170) Teknikanvändningen och teknikutvecklingen sätts in i ett sammanhang där deras påverkan på människor och samhälle diskuteras ur aspekter som bland annat etik, hållbar utveckling och historia/nutid/framtid.

TMS är ett ungt ämne på gymnasiet. Det har bara funnits i tio år och även om det delvis har sitt ursprung i de gamla Teknologikurserna så är kursplanen helt unik. Kursplanen är rätt kortfattad och innehåller inga direktiv om hur undervisningen ska bedrivas eller vilka moment som ska ingå. I en intervju 12 februari 2010 med Sture Löf nämner han att man vid teknikprogrammets tillkomst strävade efter att målen på programnivå skulle vara tydliga medan målen på ämnesnivå skulle möjliggöra en rätt stor grad av lokal anpassning. Detta stora utvecklingsutrymme ger ämnet TMS dess karaktär.

Eftersom kursen har en medvetet öppen och kortfattad beskrivning av både mål och betygskriterier är det intressant att ta reda på hur olika lärare har tacklat den utmaning det innebär att undervisa i ämnet. Enligt Sture Löf var det lite ont om tid vid lanseringen vilket bland annat ledde till att det antagligen var många lärare som inte hann kompetensutvecklas innan programmet sjösattes. Jag kan mycket väl tänka mig att en stor andel av de lärare som tidigare undervisat andra teknikämnen såsom *Teknologi A* var lite undrande över hur de skulle tackla detta nya ämne. Men, detta är antaganden som jag gör och som egentligen saknar grund. För att verkligen få reda på hur TMS-lärarna undervisar i sitt ämne och hur de utvecklat denna undervisning under årens lopp måste man fråga dem.

Jag beslutade mig ganska omgående för att detta examensarbete måste grunda sig på utlåtanden från så många TMS-lärare som möjligt. Ett examensarbete på 15 hp tillåter emellertid inte att man tar sig tid att personligen intervjua Sveriges samtliga TMS-lärare, så därför bestämde jag mig för att göra en enkät som sedan skulle skickas ut till samtliga gymnasieskolor med teknikprogram. Min tes var att om jag gjorde en tillräckligt bra enkät skulle också ett stort antal TMS-lärare fylla i den, vilket skulle leda till att jag fick många svar. Därmed borde jag kunna göra en analys på svaren som skulle leda till att jag skulle kunna uttala mig om TMS-undervisningen idag, samtidigt som resultaten skulle få en hög grad av både reliabilitet, validitet och förhoppningsvis också generaliserbarhet.

Forskningen inom teknikämnet som undervisningsområde på gymnasienivå är sparsam. Det finns en del forskning om teknikundervisningen på grundskolenivå, men även på gymnasienivå, där frågeställningar om genus varit speciellt framträdande, se till exempel Merith Fröbergs (2010) avhandling ”Teknik och genus i skapandet av gymnasieskolans teknikprogram” från mars i år.

Om forskning om teknikundervisning på gymnasienivå är ganska begränsad är forskningen om TMS i princip obefintlig. Det enda jag har hittat är ett examensarbete som den blivande läraren Peter Sahlin gjorde våren 2003. Under sina studier på gymnasielärarutbildningen på Malmö högskola skrev han ett arbete med titeln ”Kursen TMS. En intervjuundersökning bland lärare om kursen Teknik Människa, Samhälle”. Inom ramen för detta arbete intervjuade han via telefon TMS-lärare på 17 olika skolor, primärt i Skåne, och sammanfattade sedan dessa.

Eftersom kursen TMS inte är mer än tio år gammal är det fullt naturligt att det inte finns annan forskning. För att kunna få en bra teoretisk utgångspunkt har jag därför valt att huvudsakligen utgå från publikationer som Skolverket gett ut angående både det nya teknikprogrammet och dess föregångare.

2 Litteratur / Teori

2.1 Vad är teknik?

2.1.1 Allmän definition

Enligt *Nationalencyklopedin* (1995, band 18, s. 141) är teknik en ”sammanfattande benämning på alla människans metoder att tillfredsställa sina önskningar genom att använda fysiska föremål”. Staffan Sjöberg (2000, s. 5) använder nästan exakt samma definition. Som diskussionsunderlag presenterar Svante Lindqvist (1987) åtta olika definitioner i antologin *Teknikens backspegel*:

- 1) Teknik är användandet av *maskiner, redskap och verktyg*.
- 2) Teknik är *tillämpad naturvetenskap*.
- 3) Teknik är människans metoder att *behärska naturen*.
- 4) Teknik är människans metoder att *behärska den fysiska miljön*.
- 5) Teknik är människans metoder att *tillfredsställa sina behov* genom att använda fysiska föremål.
- 6) Teknik är de metoder som används för att *bearbeta råmaterial* i syfte att öka deras användbarhet.
- 7) Teknik är människans metoder att *tillfredsställa sina önskningar* genom att använda fysiska föremål.
- 8) Teknik är *all rationell, effektiv verksamhet*.

(Notera likheten mellan definition nummer sju och *Nationalencyklopedins* definition.) Man kan hitta en mångfald definitioner av ordet teknik och frågan är vilken av dessa som är bäst? Thomas Ginner (1996) ställer sig samma retoriska fråga och efter viss diskussion dristar han sig på en egen definition: ”Teknik är allt det som människan sätter mellan sig själv och sin omgivning för att uppfylla olika behov samt de kunskaper och färdigheter hon utvecklar och förvaltar i denna problemlösande process.” (s. 22)

Sammanfattningsvis: teknik är en kombination av användandet av två saker; processer (eller metoder) och föremål. Det betyder att teknik är något som människan alltid burit med sig, från det att hon för första gången började använda redskap i form av till exempel pinnar och skelettdelar (Stanley Kubricks 2001: *A Space Odyssey*) tills idag då vi knappar in resrutter på GPS:en eller letar information på internet.

Avslutningsvis beskrivs teknik på följande sätt i programmålen för teknikprogrammet (2000):

Teknik omfattar både materiella ting, dvs. sådant man kan ta på, det som förstärker eller ersätter vår fysiska förmåga, och det icke materiella i form av ordnad och förädlad information som förstärker eller stöder vår tankeförmåga. Teknik omfattar också det tänkande, den kommunikationsförmåga och den handlingsförmåga som är nödvändig för att identifiera och lösa problem i praktiken. (s. 9)

2.1.2 De två perspektiven

Inom teknikforskningen finns det två dominerande perspektiv. Det ena är *internalistiskt*, det vill säga fokuserat på teknikens inre utveckling genom att till exempel beskriva nya uppfinningar eller hur en apparat fungerar. Teknikens påverkan på samhälle och människa diskuteras inte utan tekniken antas ha sitt eget liv, ”oberoende av de sociala krafterna i samhället” (Blomdahl, 2009, s. 35).

I det andra perspektivet förespråkas en mer *kontextuell* historiesyn, det vill säga man vill bredda studiet av teknik till att inkludera samband med samhällsutvecklingen. Eva Blomdahl

(2009) beskriver det som att tekniken betraktas som en ”socialt konstruerad verklighet” där ”Tekniken konstrueras socialt av kulturella normer, sociala relationer och olika maktfaktorer som t.ex. ekonomiska och politiska” (s. 35). Den kontextuella historiesynens förespråkare hävdar att all teknisk utveckling har tillkommit på grund av yttre icke-tekniska faktorer, som kan vara av till exempel politisk, ekologisk, ekonomisk eller social art. Detta perspektiv brukar också kallas det *socialkonstruktivistiska*, eller det *externalistiska*, perspektivet.

Under årens lopp har teknikhistorien känt av den strid som funnits mellan det internalistiska och det kontextuella synsättet. ”Ingenjörernas” teknikhistoria – lite föraktfullt ofta betecknad som ”nuts-and-bolts”-historia – har under de senaste decennierna fått ge vika mer och mer till förmån för ”historikernas” kontextuella beskrivning av teknikhistorien. Enligt *Nationalencyklopedin* (1995) har ämnet teknikhistoria två huvudsakliga tyngdpunkter. En är ”att förstå de samhälleliga och idémässiga drivkrafterna bakom teknisk förändring”. (s. 141) Den andra tyngdpunkten ligger i ”att studera de sociala och kulturella konsekvenserna av teknisk förändring”. (s. 141) Detta betyder att ämnet är så mycket mer än bara teknik. Det inbegriper en djupare förståelse av både humanistiska och samhällsvetenskapliga aspekter av tekniken. Det är det som kursplanen i TMS handlar om.

2.1.3 Elevers tankar om teknik och skolans formuleringsproblematik

Gunilla Mattsson (1996) beskriver en uppfinnartävling år 1993 som hette ”Tetra till tusen ting”. Ett examensarbete om den tävlingen visade bland annat att tävlingen i sig ökade intresset för teknik hos en majoritet av barnen. Däremot hade både flickor och pojkar svårt att definiera ordet teknik. En av slutsatserna i Lindbäcks och Tammilahtis examensarbete (2004) är att ”Elevernas tankar om teknik var traditionella, de ansåg att maskiner, el-motorer [sic!] och datorer var teknik”. Gyberg och Hallström (2009) nämner att:

internationella studier visar /.../ att skolelever ofta förknippar teknik med moderna artefakter som mobiltelefoner och datorer, att de däremot har vaga uppfattningar om teknikens utveckling genom historien samt att enbart ett fåtal ser mer än ganska triviala kopplingar mellan tekniken och samhället (s. 15)

Jan-Erik Hagberg (2009, s. 42 – 43) nämner visserligen att det svenska teknikämnet har en unik bredd med sin inriktning mot användning och samhällsbetydelse och inte bara mot teknikproduktion, men Gybergs och Hallströms kommentar kan ändå antas gälla även för svenska elever.

Således, elevers uppfattning om teknik är begränsad och ofta kopplad till typiska traditionella, tekniska artefakter och de har svårigheter att se teknikens koppling till det omgivande samhället. Trots att det på grundskolenivå finns en egen kursplan med tydliga mål har alltså skolan svårt att för eleverna beskriva vad teknik egentligen är.

Svårigheten att rätt definiera teknik och förstå vad teknik är kommenteras av Hagberg och Hulthén (2005) när de diskuterar teknikens ämnesdidaktik:

Den som undervisar har ingen given, allmänt accepterad ämneskärna att bygga på. I högskolans utbildningar uppträder teknik som specialiserade tekniska discipliner. I skolan saknas traditionen av ett sammanhållet ämne; teknik är som obligatoriskt självständigt ämne endast tio år. Svårigheterna att utveckla en ämnesidentitet har varit uppenbara. (s. 11)

Om lärarkåren har problem att skapa en ämnesidentitet, då är det inte svårt att förstå varför eleverna har en begränsad uppfattning om tekniken och dess plats i samhället. Uppenbarligen brister något i den teknikundervisning som bedrivits i våra skolor.

2.2 Teknikundervisningens historia på gymnasiet

Teknikundervisningen på gymnasienivå har tills för bara drygt femton år sedan varit inriktad mot användningen av teknik i olika praktiska, yrkesförberedande tillämpningar.¹ Under 1800-talet infördes praktiska ämnen såsom slöjd i den svenska skolan. Inom detta ämne kunde eleverna lära sig grundläggande kunskaper om olika verktyg och material, och Hagberg och Hultén (2005) pekar på att dagens teknikämne delvis bygger på denna tradition. Fram till 70-talet bedrevs teknisk utbildning på gymnasienivå på verkstadsskolor, inom yrkesutbildningar och på de tekniska skolorna, instituten och läroverken. Dessa utbildningar integrerades med gymnasiet som bland annat fick en fyraårig teknisk linje som utbildade ingenjörer samt ett antal tvååriga (senare treåriga) yrkesinriktade, tekniska utbildningar.

Kursen *Teknologi* uppkom för första gången när den fyraåriga tekniska linjen (T) introducerades 1970. I *Läroplanen för gymnasieskolan 1970* (Lgy 70) fick ämnet totalt 11 veckotimmar under de första två årskurserna, men i kursplanen ingick inga moment med koppling till teknikhistoria eller teknikens påverkan på samhället, det vill säga perspektivet var internalistiskt. Eleven skulle framför allt ”skaffa sig elementära kunskaper i de för samtliga tekniska grenar gemensamma grundläggande tekniska ämnesområdena” (Lgy 70, s. 154). Lgy 70 reviderades två gånger och bland annat minskade antalet veckotimmar för ämnet *Teknologi* något, men frånvaron av koppling mellan teknik och samhälle var fortfarande tydlig. Det var först 1994 när *Läroplanen för de frivilliga skolformerna* (Lpf 94) kom som begreppet teknik breddades mot en mer kontextuell syn i gymnasieskolan. I Elprogrammet och Naturvetenskapsprogrammet (NV) blev *Teknologi A* en obligatorisk kurs (valbar på Industriprogrammet) och i kursplanen står det att eleven efter genomgången kurs skulle:

ha grundläggande kunskaper om teknikens historia
ha grundläggande kunskaper om teknikens betydelse för samhällsutvecklingen
/.../
kunna muntligt och skriftligt beskriva tekniska system. (GyVux 1993:14, s. 110)

Det ingick också moment som enkel ritteknik, datoranvändning och jämviktsberäkningar, men annars lyste de rent praktiska tekniska momenten med sin frånvaro. Dessa lades istället i fortsättningskurserna *Teknologi B* och *C* som var obligatoriska ämnen på den tekniska grenen. Noterbart är att *Teknologi* vare sig var ett obligatoriskt eller valbart ämne på något av de övriga programmen med teknisk karaktär (bygg, energi, fordon, medie, naturbruk). På dessa program hade de tekniska ämnena en tydlig internalistisk, yrkesförberedande prägel.

2.2.1 Teknikprogrammet

Det nuvarande teknikprogrammet introducerades år 2000 efter ett två år långt utredningsarbete. Det hade sitt ursprung i ett regeringsbeslut 1998-03-12 där Skolverket fick i

¹ Inom grundskolan försvann den rena yrkesförberedande tekniken redan 1980. Som Hagberg & Hultén (2005) skriver: ”I jämförelse med de tidigare läroplanerna är det tydligare att undervisningen skall behandla teknikens samhällsaspekter.”

uppdrag att ta fram ett förslag till ett nytt tekniskt program. Antalet elever som påbörjade studier på NV-programmet ansågs då vara otillräckliga av både högskolor/universitet och industri. I regeringsuppdraget ingick också att det nya tekniska programmet skulle kunna förbereda eleverna för yrkesverksamhet. Enligt intervju den 12 februari 2010 med Sture Löf – ansvarig för att ta fram ett programförslag – ville man få till stånd ett program som kunde positioneras mellan NV-programmet och de tekniska yrkesprogrammen. Skolverket ville få ett nytänk kring hela programmet och för att gruppen under sitt arbete inte skulle fastna i sina egna tankar (group-think) hade man kontinuerligt många tentakler ute. Diskussioner och avstämningar gjordes med både lärare och elever på gymnasienivå, grundskolelärare i teknik, teknikföretag och tekniska högskolor. Speciella elevkonferenser med elever från ca 25 skolor genomfördes för att eleverna skulle kunna komma med idéer. Samtal med företagen gav en större inblick i vilka kunskaper som företagen ansåg att de teknikutbildade ungdomarna borde ha när de gick ut gymnasiet. Kontakterna med de tekniska högskolorna gav stort stöd till utformningen av både program och kurser, delvis på grund av att det fanns mycket nytänkande på högskolorna vid den tiden. Sist, men inte minst, för första gången använde man sig också av webben för att få input. Sammantaget skapade detta legitimitet åt delegationens förslag.

Anledningen till att man strukturerade arbetet på detta sätt var att man ville ge programmet en helhet där alla bitar (de olika kurserna) verkligen hängde ihop. Därför var också det ämnesövergripande perspektivet mycket viktigt, man menade att lärare skulle samarbeta över kursgränserna. När teknikprogrammet sedan lanserades mötte det inget stort motstånd eftersom idéerna hade förankrats hos många olika grupper.

2.3 Vad är TMS?

Kursen *Teknik, människa, samhälle* är tio år gammal och dess introduktion föregicks av ett grundligt och brett arbete under två års tid. Under ovan nämnda intervju nämner Sture Löf att kursen – liksom alla kurser på teknikprogrammet – utformades enligt en trestegsraket: först diskuterade man och formulerade innehållet i själva programmet, därefter tittade man på de olika inriktningarna och först därefter formulerade man målen och kursinnehållet i de enskilda kurserna.

Under arbetet framkom att det fanns behov av att få med undervisning om teknikutvecklingsprocessen i ett vidare perspektiv, att ha med etiska och ekologiska överväganden. Den samlade bild som växte fram var att det fanns ett behov av en mer kontextuellt orienterad kurs som TMS.

Sture Löf (intervju 2010-02-12) säger att man medvetet skapade en mycket tydlig programidé samtidigt som man i de olika kurserna gav lärarna stort utvecklingsutrymme: ”Ingen ska kunna hindras att göra det man tycker är viktigt”. Därför är kursplanen i TMS mycket generellt hållen, till och med vag. Kursmålen fokuserar på processer istället för på produkt och material och därför ges läraren möjlighet att lokalt kunna anpassa kursen efter eget huvud. Sture Löf menar att han inte tror att det finns ett generellt, bra upplägg. Samma åsikt företräder Thomas Ginner (1996) när han, apropå grundskolans teknikundervisning, skriver

Att skriva en kursplan som definierar teknikundervisningen genom att rada upp vilka teknikområden som skall behandlas är inte en framkomlig väg. Dessutom begränsar en sådan uppläggning lärarnas och elevernas valmöjligheter. (s. 29)

Sture Löf är av den åsikten att arbetet med att ta fram kurserna inom ämnet Teknikutveckling – där TMS är en av två kurser – antagligen inte kunde ha gjorts tio år tidigare eftersom varken gymnasieskolan eller högskolorna var mogna för det. I en telefonintervju 16 december 2009 med Thomas Ginner nämner också han att tidsandan möjliggjorde TMS-ämnets utformning. 1980 hade det hållits en konferens med temat ”Teknik och social förändring” i Linköping och på högskolorna akademiserades ämnet teknikhistoria successivt mot mer övergripande avdelningar med fokus på teknikens roll i samhället. Tiden var helt enkelt rätt för framtagandet av en teknikkurs som innehöll de aspekter som nämns i kursplanen i TMS.

På frågan om vad Sture Löf anser är de viktigaste kunskaperna och lärdomarna som eleverna ska ta med sig från TMS-kursen svarar han att det handlar om att få med sig en helhet om teknik, att kunna sätta in tekniken i ett sammanhang. Detta inkluderar både etiska aspekter och miljöfrågor samt förmågan att kunna ta ansvar för sin egen kunskapsutveckling. I en intervju den 2 december 2009 med Staffan Sjöberg svarar även han att det framför allt handlar om att tekniken existerar i ett sammanhang, att de tekniska uppfinningarna och snilleblixarna inte är fristående. Han vill att läraren ska kunna peka på mångsidigheten i tekniken, att tekniken har många olika aspekter och inte bara en funktion.

3 Syfte

I bakgrundskapitlet nämns att den bakomliggande orsaken till denna studie är en önskan om fördjupad förståelse av ämnet TMS genom att kombinera egen undervisning med en undersökning om ”hur ämnet behandlas och har utvecklats på gymnasieskolan idag”. Utgående från detta citat är syftet med examensarbetet att besvara följande frågeställningar:

- Hur undervisas kursen Teknik, människa, samhälle på gymnasiet?
- Hur har kursen utvecklats under de tio år som den funnits?

4 Metod

4.1 Val av metod

Uttryckt på ett lite annorlunda sätt är syftet med detta arbete att komma fram till vad TMS-lärarna i Sverige anser om sin TMS-undervisning. Eftersom målet är att få så många TMS-lärare som möjligt att delge sina åsikter har valet av metod blivit en kvantitativ enkätundersökning. Som Trost (2007) skriver: "om man använder sig av siffror rör det sig om kvantitet" (s. 18)

Redan här är det på sin plats att notera att det är praktiskt sett är omöjligt att ta reda på vad samtliga TMS-lärare anser. Av olika orsaker kommer det att uppstå ett bortfall vilket naturligtvis kommer att sänka validiteten och generaliserbarheten på de slutsatser som kommer att presenteras. För att i möjligaste mån minimera bortfallet lades stor omsorg ner på att göra enkäten så lättläst, lättförståelig och lätt att fylla i som möjligt. Enkäten skickades via mejl till samtliga gymnasieskolor som erbjuder teknikprogrammet. Den är tydligt strukturerad i fyra avsnitt så att läraren tydligt skulle kunna sätta sig in i och svara på frågor inom varje område utan att behöva fundera mer än nödvändigt. Enkäten i sin helhet finns i bilaga 1 och bortfallet beskrivs i Resultatkapitlet och diskuteras i Analyskapitlet.

Det kan nämnas att ingen förstudie gjordes innan enkäten skickades ut till skolorna. Bedömningen gjordes att avstämning och diskussion med handledaren om enkätens utseende skulle räcka för att uppnå bra resultat från enkäten.

4.2 Tillvägagångssätt

Inför utskickandet av enkäten uppstod problemet med att ta reda på alla mejladresser till samtliga skolor med teknikprogram, och helst då mejladresser till samtliga ansvariga lärare i TMS. Genom hemsidan för Skolverkets projekt *Utbildningsinfo 2004 - 2005* gjordes en sökning på skolor i Sverige som har teknikprogrammet.² Denna lista på ca 450 träffar gick sedan igenom, skola för skola. Det framgick ganska snart att det faktiska antalet skolor som erbjuder det tekniska programmet är betydligt färre än dessa 450 skolor. Den första genomgången av skolorna visade att ett större antal av skolorna förekom mer än en gång på denna hemsida, delvis beroende på att de erbjöd olika inriktningar inom det tekniska programmet. I slutändan fanns det en lista med 232 skolor.

Varje skolas hemsida besöktes för att dubbelkolla att skolan verkligen hade ett aktivt teknikprogram och därefter letades mejladresser fram. Om inte TMS-lärarnas mejladresser kunde erhållas noterades istället mejladressen för den som var ansvarig för teknikprogrammet, eller i vissa fall, rektorns mejladress. I ett fåtal fall kunde ingen på skolan kontaktas direkt via mejl. Då användes istället den kontaktfunktion som dessa skolor har på sina hemsidor och som ger möjligheten för en utomstående att komma i kontakt med skolan.

² På hemsidan www.utbildningsinfo.se står det att "I regleringsbrev för 2004 fick Skolverket i uppdrag att fram till april 2006 "utveckla en IT-baserad portal för information och vägledning". Med andra ord, denna hemsida är framtagen av Skolverket som också är ansvarig utgivare.

Den första omgången mejl skickades ut under en tvåveckorsperiod i månadsskiftet november/december 2009. Den första påminnelsen skickades ut strax efter Lucia och den andra (sista) påminnelsen skickades ut precis efter att skolan börjat igen efter jullovet. I bilaga 2 finns både missivbrevet och de två påminnelserna.

Det är viktigt att påpeka att läraren i slutet av enkäten (del 5) erbjöds att valfritt skriva namn, mejladress, skola och stad och att det tydligt påpekades att denna information inte skulle komma att sparas tillsammans med enkätsvaren. På så sätt skyddades lärarens anonymitet och författarens oberoende säkerställdes vid svarssammanställningen.

Ifyllda enkäter togs emot under en period på cirka sex veckor (från början av december 2009 till mitten av januari 2010). Inför utskickandet av varje påminnelse kontrollerades vilka lärare/skolor som skickat sina svar fram tills dess genom att antingen titta på del 5 (den valfria kontaktinformationen) eller på kuvertet, som hade poststämpel med ortsnamn och/eller skolans adress tryckt på kuvertet. På detta sätt kunde problemet med att skicka påminnelser till skolor/lärare som redan svarat i praktiken elimineras.

Svaren från enkäten sammanställdes i ett stort Excel-ark i början av februari 2010. Detta underlättade analysen väsentligt då andelen svar på varje fråga lätt kunde räknas ut. Text som lärarna själva skrivit på de öppna frågorna kopierades rakt av och skrevs in i samma Excel-ark, med förekommande stavnings- och grammatiska fel.

4.3 Validitet och reliabilitet

Erfarenheten visar att man inte kan ge för mycket anvisningar vid distribution av en enkät som ska besvaras av många. Därför innehöll enkäten anvisningar på flera nivåer. Eftersom enkäten skickades ut via mejl var missivbrevet kort men innehöll ändå tillräcklig information om hur man skulle gå till väga samt beräknad tidsåtgång. Första sidan av enkäten innehöll en detaljerad beskrivning av hur läraren skulle gå tillväga vid ifyllandet och inskickandet av enkäten. Slutligen upprepades korta instruktioner i början av både del 3 och del 4 för att det inte skulle råda några tvivel om hur dessa delar skulle fyllas i.

Målet med utformningen av enkäten var att minimera antalet felaktiga och/eller otydliga svar. Därför skrevs de flesta frågorna och alla påståenden (del 3) på ett mycket rakt, enkelt och tydligt sätt så att läraren skulle se ”att en fråga verkligen är *en* fråga och inte flera frågor i en” (Trost, 2007, s. 82). Enkätens frågor utformades på ett sådant sätt att svarsalternativen inte ger något utrymme för ”Det-beror-på”-svar och de valdes dessutom på ett sådant sätt att de är ”varandra uteslutande och inte /.../ överlappande” (s. 78).

Till sist kan det också nämnas att ansenlig tid gick åt till utseendet på enkäten, det vill säga hur den utformades. Trost (2007) nämner de sättningstekniska aspekterna och hur viktigt det är att man gör ”vad man kan för att underlätta för den som avses svara. Dels höjer detta svarsbenägenheten, dels reducerar det brister i reliabiliteten” (s. 89).

Sammanfattningsvis kan sägas att enkäten har en hög grad av både standardisering och strukturering eftersom alla lärare fick svara på samma frågor och frågorna hade huvudsakligen fasta svarsalternativ. Förhoppningen var att det skulle leda till en hög

reliabilitet. Med hjälp av tydliga instruktioner, tydlig och entydig utformning av frågor och svarsalternativ och genomtänkt design var förhoppningen också att få en hög validitet.

Enkäten innehåller ett fåtal frågor av halv-öppen karaktär. I en del frågor (12, 13, 15, 16, 17) erbjuds läraren att, förutom de fasta alternativen, ange ett eget alternativ. I två frågor (20 och 21) ges läraren möjlighet att ange förändringar som skett i undervisningen. Förutom dessa innehåller enkäten endast en helt öppen fråga; den avslutande frågan där läraren ombeds att skriva ner övriga kommentarer eller åsikter om TMS. Trost rekommenderar att man ska ha en öppen fråga i slutet av enkäten av precis den karaktären. Från svaren på denna fråga kan man ofta få många intressanta svar - både positiva och negativa.

4.4 Kommentar om generaliserbarhet

Som stycket ovan anger gjordes stora ansträngningar för att så många som möjligt av Sveriges samtliga TMS-lärare skulle nås via mejl och ges möjligheten att besvara enkäten. Det betydde att det externa bortfallet kunde reduceras till ett minimum. Detta innebär emellertid inte att man automatiskt kan anse att rapporten har en hög grad av generaliserbarhet. I inledningen av analyskapitlet görs en bortfallsanalys där bland annat det interna bortfallet diskuteras, och om resultaten kan anses vara generaliserbara eller inte.

4.5 Etiska överväganden

Stukat nämner att ”de flesta undersökningar brukar ha någon etisk fråga att brottas med” (2005, s. 130). Han nämner bland annat Humanistisk-samhällsvetenskapliga forskningsrådets (HSFR) skrift med etikregler (1990) och utifrån dem kan det konstateras att denna undersökning mycket väl uppfyller de krav som HSFR uppställer.

På det sättet som både missivbrev och enkät har utformats föreligger mycket liten risk att en enskild lärare ska missförstå vad enkäten handlar om och hur de uppgifter som läraren skickar in kommer att användas. Därmed kan det anses att informationskravet är uppfyllt

Eftersom denna undersökning enbart vänder sig till lärare och inte till elever finns det inget krav på att inhämta samtycke från förälder/vårdnadshavare, och dessutom ”kan det individuella samtycket anses ha lämnats när enkäten returneras ifyllt”. (HSFR, s. 9) Som det nämns i kapitel 4.2 erbjuds läraren i slutet av enkäten ”att valfritt skriva namn, mejladress, skola och stad och att denna information inte skulle komma att sparas tillsammans med enkätsvaren”. 36 av lärarna valde att inte skriva sitt namn, och deras ifyllda enkäter är naturligtvis helt anonymiserade. De övriga 79 inskickade enkäterna innehöll denna information, men eftersom den klipptes bort och sparades på ett annat ställe, skilt från enkätsvaren, skyddades lärarens anonymitet även i detta fall. För att ytterligare säkerställa lärarnas anonymitet inför sammanställningen av svar, påbörjades inte sammanställningen förrän det sista ifyllda formuläret hade kommit fram. Därmed kan konfidentialitetskravet också anses vara uppfyllt.

Informationen i missivbrevet innehåller kortfattad, men tydlig, information om vad de ifyllda enkäterna ska användas till. Därmed kan nyttjandekravet anses vara uppfyllt. Kritik kan här anföras mot att det inte någonstans i missivbrevet står att de ifyllda enkäterna inte kommer att användas till något annat än forskningsändamål.

Slutligen kan det nämnas att enkätdeltagarna har tillfrågats om de vill ha en sammanfattning och/eller en kopia av hela rapporten. Några etiskt känsliga avsnitt förekommer inte i rapporten och därmed kan det också konstateras att HSFR:s rekommendationer följts.

4.6 Kompletterande material: intervjuer

Under arbetets gång framkom det att litteratur och hemsidor inte kunde ge en helt tillfredställande bild av TMS-ämnets uppkomst och förklaring till varför kursplanens innehåll ser ut som det gör. För att få en fylligare bild beslutades det att kontakt skulle tas med ett antal personer som var involverade i processen vid utformningen av både teknikprogrammet som helhet och TMS-ämnet. Därför kontaktades och intervjuades följande personer per telefon:

- Sture Löf (var vid tiden för teknikprogrammets introduktion anställd som undervisningsråd vid Skolverket och ansvarig för utvecklingen av teknikprogrammet)
- Thomas Ginner (föreståndare för CETIS – Centrum för tekniken i skolan)
- Staffan Sjöberg (författare av den mest använda kursboken i TMS)

Vid dessa samtal användes ingen bandspelare utan anteckningar skrevs ner under samtalets gång.

5 Resultat av enkät

5.1 Inkomna enkätsvar

Som nämnts i kapitel 4.2 framkom det under arbetets gång att det enligt gymnasieskolornas egna hemsidor finns 232 skolor med teknikprogram. Av dessa skolor svarade 17 stycken att de inte hade ett tekniskt program och/eller erbjöd kursen TMS. Totalt inkom 115 ifyllda enkäter. Av dessa har 108 kunnat kopplas till utskickade mejl och de representerar svar från 108 lärare från 96 olika skolor runt om i Sverige. Av de 115 besvarade enkäterna kan sju inte identifieras med varken stad, skola eller lärarnamn. Om man jämför antalet kända svar med antalet kända svarsskolor kan man dra slutsatsen att sex av dessa sju enkäter borde komma från andra skolor ($6/7 = 96/108$). Därmed kan det konstateras att 115 ifyllda enkäter från ca 102 olika skolor erhållits.

I siffror kan det konstateras att av 232 kontaktade skolor har svar erhållits från 119 skolor (ifyllda enkäter från 102 skolor och 17 skolor som säger att de inte har TE och/eller TMS). Bortfallet är med andra ord 113 skolor.

I en del fall har lärare valt att inte fylla i en viss uppgift. Antalet besvarade enkäter är fortfarande alltid 115, men det kan betyda att för vissa frågor är det svarande antalet lärare mindre. Exempelvis så har inte alla lärare fyllt i sin ålder eller antalet tjänsteår. Det är till och med en lärare som (antagligen genom en ren miss) inte fyllt i kön.

Trost (2007, s. 76) nämner att det inte är vanligt att mer än cirka 10 % av de som fyller i en enkät brukar skriva något på en öppen, avslutande fråga. I denna enkät har 50 av 115 lärare, det vill säga 43 % skrivit något, och då oftast flera meningar.

Med början i detta kapitel kommer dessa lärare att citeras. Eftersom APA-systemet inte tydligt beskriver hur en anonym kommentar i en enkät ska refereras, beslutades att dessa kommentarer konsekvent inte kommer att refereras. När en anonym lärare citeras kommer det emellertid tydligt att framgå att så är fallet, varmed förhoppningen är att eventuella missförstånd kommer att minimeras.

5.2 Vem undervisar i TMS?

5.2.1 Kön och ålder

Undersökningen visar att det är en tydlig övervikt för män som undervisar TMS; hela 83 av 114 de som svarat är män (73 %). Dessutom är hela 37 av dessa dessutom äldre än 55 år. Andelen TMS-lärare som är män över 45 år är hela 57 av 114, det vill säga precis 50 %.

Tabell 1: Ålder och kön på lärare som undervisar i TMS

Ålder	<25	26-35	36-45	46-55	>55	Totalt
Kvinnor	1	5	11	9	4	30
Män	1	8	17	20	37	83
Totalt	2	13	28	30	41	114

Av de 114 lärarna är det bara 15 stycken som är yngre än 36 år. Det är tydligt att antalet lärare som undervisar i TMS blir lägre och lägre ju yngre lärarna blir.

Det finns en koppling mellan antalet tjänstår och antalet år som man undervisar i TMS. Det är hela 49 av 114 lärare som undervisar i TMS i minst fem år samtidigt som de har jobbat som lärare i minst elva år (kursivt markerat i tabell 2). Intressant nog är antalet lärare som undervisar i TMS för första gången rätt hög, hela 23 lärare (20 %), och bland dessa är de mer oerfarna lärarna i klar majoritet.

Tabell 2: Antalet år som man undervisar i TMS jämfört med totala antalet undervisningsår.

Antal år med TMS	Mitt första år som lärare	Jobbat 1-5 år	Jobbat 6-10 år	Jobbat 11-20 år	Jobbat >20 år	Alla lärare
Mitt 1:a år	4	11	4	3	1	23
1-2	0	2	1	4	6	13
3-4	0	5	9	7	6	27
5-6	0	1	2	7	8	18
>6	0	0	3	14	16	33
Totalt	4	19	19	35	37	114

5.2.2 Utbildningsbakgrund

Enligt tabell 3 framkommer det tydligt att andelen TMS-lärare som är utbildade tekniklärare är mycket låg; 16 % (18 av 113). Däremot finns det ytterligare 38 % av lärarna som har någon typ av teknisk bakgrund och som läst in pedagogiken i efterhand. Hela 41 % av alla TMS-lärare har ingen behörighet i ämnet teknik, men däremot har 93 % någon typ av pedagogisk behörighet. Slutligen är det 21 av 114 lärare (18 %) som undervisar i SO-ämnena, och förutom att undervisa i TMS är det endast tre av dessa som undervisar i något tekniskt ämne. Av de 21 SO-lärarna är det 20 som angett att de har en annan ämnesbehörighet än teknik (se tabell 3) och man kan anta att dessa 20 lärare är behöriga för att undervisa i något eller några SO-ämnena.

Tabell 3: Utbildningsnivå kopplat till vilka övriga ämnen som lärare i TMS undervisar i.

Egen utbildning	Totalt	Undervisar i andra tekniska ämnen	Undervisar i SO	Undervisar i Ma	Undervisar i Fy
Pedagogisk utbildning med Tk som ett av ämnena	18	15	1	7	2
Pedagogisk utbildning med andra ämnen än Tk	44	16	20	10	7
Tekniker (ingenjör) med pedagogisk påbyggnad	43	34	0	25	8
Obehörig, men med teknisk högskoleutb.	6	5	0	3	0
Obehörig, endast gymnasieutb.	2	2	0	0	0
Totalt	113	72	21	45	17

Många lärare kommenterar huruvida TMS ska undervisas av en tekniklärare eller en SO-lärare:

Kursen är för kort - och visst - är det tekniker eller ekonomihistoriker som bör ha den?

Jag fick också kursen just för att jag är hi/sh lärare. Som sådan är jag van att lyfta fram historiska orsaker & ta etiska diskussioner. Utifrån målen är det kanske inte tänkt att det är teknik & NO-lärare som ska hålla kursen...

Undervisade i TMS fram till för 2 år sedan då kursen lades på so/sv lärare tyvärr.

Har tydlig samhälls + historiekoppling vilket många tjänstefördelare inte har koll på utan låter "teknik"-lärare få vilket nog inte är så lyckat med tanke på ämneskunskaper i kombination med kursmål.

Dessa kommentarer pekar tydligt på att det finns starka åsikter i frågan och den kommer att diskuteras mer genomgående i diskussionskapitlet.

47 av de 115 lärarna anger att de genomgått någon typ av vidareutbildning inom teknik. Av dessa nämner 14 specifikt studier vid Chalmers, allt från enstaka dagar till 5 p-kurser. Övriga svar representerar ett stort antal olika kortare eller längre utbildningsinsatser och det är ganska tydligt att det är ett fåtal som genomgått någon typ av längre, mer sammanhållen utbildning inom just TMS-området.

Slutligen kan det nämnas att endast 5,4 % av lärarna anger att de är obehöriga som lärare med en utbildning motsvarande endast gymnasienivå.

5.3 Hur sker undervisningen i TMS?

När det nya teknikprogrammet lanserades hade skolor och lärare inte lång tid på sig att förbereda sig. Visserligen hade beslutet om att ett nytt teknikprogram skulle införas hösten 2000 redan tagits av riksdagen den 18 mars 1999, men de olika kursernas kursplaner var då långt ifrån klara. Den definitiva kursplanen för ämnet *Teknik, människa, samhälle* kom först i juli 2000, det vill säga bara knappt två månader innan den skulle börja gälla som obligatorisk kurs inom det nya teknikprogrammet. Dessutom visade sig kursen vara ganska annorlunda uppbyggd jämfört med den kurs som den delvis ersatte, det vill säga *Teknologi*. Så trots att man inom Skolverket arbetat under rätt lång tid med att ta fram både program, inriktningar och kurser blev det ändå rätt bråttom för skolorna och de enskilda lärarna att ta till sig vad kursplanen föreskrev. Enligt Sture Löf (intervju 2010-02-12) var det rätt mycket frågor i början, men Skolverket gav också mycket stöttning under den här perioden. I samarbete med olika högskolor och universitet fick man igång kompetensutveckling, men det var lite ont om tid, så det var ”antagligen många lärare som inte hann kompetensutveckla sig innan programmet sjösattes”. Intrycket man får är att det var ett rätt stort mått av förvirring som bredde ut sig bland de tilltänkta TMS-lärarna. Hur skulle detta ämne med sin vaga, brett anslagna kursplan undervisas?

Den kompetensutveckling som erbjöds hjälpte säkert en del lärare att få idéer till hur undervisningen i TMS skulle kunna bedrivas. Som nämndes i kapitel 5.2.2 anger 47 av 115 lärare att de genomgått någon form av vidareutbildning, och det mesta verkar vara kopplat till TMS. I övrigt var man hänvisad till kursplanen och kursmålen och eftersom de är mycket allmänt hållna gav de lärarna stora möjligheter att utforma sitt eget undervisningsinnehåll.

Som det står i kapitel 3.4 var det meningen att man som lärare skulle ha ett stort utvecklingsutrymme i sitt upplägg av undervisningen.

I sammanställningen av enkäterna framkommer det tydligt att en mycket stor del av TMS-lärarna undervisar på ett traditionellt sätt genom att använda undervisningsformer som katederundervisning, grupparbeten, enskilda arbeten, muntliga framställningar och prov. Men, vad som också framkommer är att många TMS-lärare också använder rätt många andra former av undervisning, som företagsbesök (59 %) och museibesök eller liknande (41 %). 29 lärare (25 %) har laborationer och/eller byggprojekt av olika slag.

Tabell 4: Undervisningsform/moment som TMS-lärare använder sig av. (n = 115)

Undervisningsform/moment	Antal	%
Kateder	110	96 %
Grupp	108	94 %
Enskilda	104	90 %
Muntligt	98	85 %
Prov	87	76 %
Företag	68	59 %
Uppsatser	55	48 %
Museum	47	41 %
Annat projekt	21	18 %
Labbar	21	18 %
Byggprojekt	15	13 %
Samarbete m. företag	10	9 %
Praktik	8	7 %

Många av kommentarerna på den avslutande, öppna frågan handlar om hur lärarna har lagt upp sin undervisning och/eller hur de skulle vilja att den skulle vara. De allra flesta kommentarerna kan hänföras till någon av de frågor (frågorna 10, 13 – 19) i enkäten som handlar om hur läraren planerar, lägger upp och genomför sin undervisning. Därför kommer resultaten att presenteras utgående från dessa frågeställningar.

5.3.1 Årskurs

En överväldigande majoritet av alla TMS-lärare (74 %) anger att kursen ges i första årskursen på deras skola, medan 13 % anger att kursen ges i årskurs 2 och övriga 13 % anger årskurs 3. Enligt kommentarerna verkar det finnas tre anledningar till varför kursen framför allt ges i årskurs 1: kursen används som en introduktion till de tekniska ämnena, den är en av få teknikkurser som kan ges i årskurs 1 (kursen innehåller ”allmän teknikkunskap, något som det annars inte finns så mycket plats för i åk 1, mer i de senare årskurserna.” (citrat från lärare)) och, för att citera en lärare till, ”Detta är en kurs som bör ligga i åk 1 för att eleverna ska sätta in sig själva i ett sammanhang och se helheten!”.

Samma anledning används emellertid av ett flertal lärare som ett argument till varför kursen bör ligga i tredje årskursen:

Vi har flyttat kursen från åk 1 till åk 3, vilket ger bättre förutsättningar.

Fr o m detta läsåret har den flyttats till åk 3, vt och ska fungera som en metakurs som sammanfattar deras studier. Eleverna kommer läsa Sh A, Re A parallellt och på så sätt få bredd både i samhällsanalysen och i de etiska frågeställningarna.

För våran del ligger TMS i åk 1, men jag tror att det varit bättre att lägga den i åk 3. Eleverna skulle ha en större förståelse med en större helhetssyn.

En lärare skriver att de använder TMS-kursen som en ”infärgningskurs i ettan” medan en annan lärare skriver att

Vi önskar att få ge en teknisk grund i 1:an sedan få göra TMS:en i 3:an med infärgning av den inriktning som eleven går.

Kommentarerna pekar på att ett flertal skolor diskuterar om att flytta kursen från en lägre årskurs till en högre. En sista lärarkommentar sammanfattar frågan ganska väl:

Är det en introduktionskurs i åk 1 eller är det något för åk 3 just innan de ska ut i samhället?

Diskussionen går vidare på skolorna!

5.3.2 Planering av undervisning

5.3.2.1 Perspektiv

I frågan om vilka två perspektiv som läraren anser är viktigast i hans/hennes undervisning framkommer det tydligt att Hållbar utveckling/Miljö samt Historia är dominerande, se tabell 5. Med tanke på att både miljö och historia nämns i programmålen för kursen TMS är det både rimligt och logiskt att de prioriteras av lärarna. Däremot förekommer varken energi, materia eller information i programmålen varför det är intressant att notera att en tredjedel av alla lärare ändå anser att detta perspektiv är bland de två viktigaste. Det kan redan här nämnas att Sjöberg (2000) i sin teknikmatris (s. 52) använder just dessa tre definierande begrepp som en utgångspunkt i hur teknik kan förstås (s. 43). Det är därmed rimligt att anta att den tredjedel av lärarna som anser att detta är ett viktigt perspektiv indirekt refererar till denna matris eftersom Sjöbergs bok är den mest använda (se kommande kapitel 5.3.3).

Tabell 5: Perspektiv i undervisningen³. (n = 115)

Perspektiv	Lärare	%
Hållbar utveckling/Miljö	62	54 %
Energi/Materia/Information	39	34 %
Genus/Jämlikhet	6	5 %
Design/Konstruktion	38	33 %
Historia	71	62 %

Det är också en tredjedel av lärarna som anser att design/konstruktion är ett av de två viktigaste perspektiven. Som en kommentar till detta kan nämnas att det i Teknikprogrammet (2000) står att en teknikutvecklingsprocess innehåller ett flertal faser, varav både design och konstruktion pekas ut som två av dem. Dock är det så att inom ämnet *Teknikutveckling* studeras dessa faser inom sina respektive kurser *Design* och *Konstruktion A* och *B*, varför det kan antas att de inte bör ha en framträdande roll i TMS.

³ Tolv av lärarna kryssade bara i ett perspektiv medan 102 stycken kryssade i två alternativ. En lärare kryssade inte i något perspektiv. Procentandelen är uträknad som andelen av 114 lärare.

Varken genus eller jämlikhet nämns i beskrivningen av ämnet *Teknikutveckling* eller i kursbeskrivningen för TMS och det är också en mycket liten andel av lärarna som anser att det är ett framträdande perspektiv (och alla sex är män).

På den sista, öppna frågan har en del lärare kommenterat val av perspektiv. En lärare skriver bland annat:

Jag försöker blanda in historia och ny teknik. Design, konstruktion, energi finns redan i andra kurser. Jag går därför inte djupt in på de delarna. Kör mer historia och framtids teknik. Detta för att visa hur tekniken har påverkat oss och hur den påverkar oss i framtiden.

5.3.2.2 Lektionsförberedelser

I förberedandet av sin undervisning använder sig lärarna i huvudsak av egen erfarenhet/kunskap och material som de hittar på nätet, se tabell 6. Elevernas kursbok är en annan viktig källa men det är en minoritet av lärarna (38 %) som anger att de använder någon annan referenslitteratur. Den referenslitteratur som då nämns är oftast någon bok och de som förekommer oftast i svaren är olika böcker från Freebook och Staffan Hanssons *Teknikhistoria*.

Tabell 6: Användning av följande material vid förberedandet av lektioner. (n = 115)

Referenslitteratur	Lärare	%
Elevernas kursbok	56	50 %
Bosse Sundin: Den kupade handen	18	16 %
S Hansson: Den skapande människan	16	14 %
Information från nätet	89	79 %
Egen erfarenhet/kunskap	84	75 %

En stor andel av lärarna anser att elevernas egna intressen påverkar undervisningen (påstående P3). Det är bara tio av 114 lärare som uttryckligen ringar in nej på det påståendet. Vid en rudimentär korrelationsstudie framkommer det att det finns ett tydligt samband mellan elevernas intresse för TMS och att läraren beaktar deras intressen i planeringen.

En analys av fråga 19 ger en del intressant information om vad som styr lärarnas undervisningsupplägg, se tabell 7. Den dominerande faktorn är de tankar och planer som man själv har (88 %), men drygt hälften av lärarna anger elevernas intressen och aktuell samhällsdebatt som influenser. Kursboken och det omgivande samhället i allmänhet kryssas i av hälften av lärarna medan de lokala företagen nämns av 18 %.

Tabell 7: Vad styr undervisningsupplägget?(n = 114)

Referenslitteratur	Lärare	%
Elevernas kursbok	58	51 %
Egna tankar/planer	100	88 %
Elevernas intressen	65	58 %
Annan referenslitteratur	3	3 %
Det omgivande samhället	57	50 %
Aktuell samhällsdebatt (teknikperspektiv)	64	57 %
De lokala företagens intressen	20	18 %

5.3.3 Kursbok och kompletterande material

Av de 115 lärarna är det bara 97 lärare som fyllt i frågan om kursbok (fråga 15). Av de 77 lärare som anger att de använder en kursbok är det mycket tydligt att en klar majoritet (39 stycken) anser att kursboken är otillräcklig som teoretisk bas i kursen. Den mest använda boken är Staffan Sjöbergs bok (49 av 76 lärare), men även Olle Hagmans bok är populär (22 av 76). Sex lärare anger att de använder en annan kursbok medan 20 andra lärare anger att de inte har någon kursbok. Det finns bara en lärare som anger att han/hon är helt tillfreds med sin kursbok, och den läraren använder Norbergs *I samma båt* (en gammal kursbok i *Teknologi*). Andra böcker som används är Sundins *Teknikutveckling*, Sundins *Den kupade handen*, Alfredssons *Teknisk basbok*, Lönnelids *Teknologi A* och *Teknikboken* från Freebook.

De allra flesta lärarna kompletterar kursboken med annat material (se tabell 8), och det gäller inte bara de lärare som är missnöjda med kursböckerna.

Tabell 8: Användning av kompletterande undervisningsmaterial. (n = 115)

Kompletterande material	Lärare	%
Kopierat böcker	51	44 %
Artiklar	83	72 %
Nätet	91	79 %
Externa föreläsare	31	27 %
Egna anteckningar	76	66 %

Information från nätet används av en mycket stor del av lärarna, men även artiklar och egna anteckningar i form av PowerPoint-presentationer eller liknande används och kopieras till eleverna i stor utsträckning. Andra böcker används i något mindre utsträckning, men ändå av nästan varannan lärare. Slutsatsen man kan dra av detta är att en TMS-lärare förlitar sig på många informationskällor för att göra sin undervisning så givande som möjligt.

5.3.4 Teori och praktik?

Påstående 10 i enkäten handlar om praktiska moment och på detta påstående svarar 54 % (59 av 110) att de anser att det är viktigt med praktiska moment (Ja = 5 eller 6), medan ytterligare 38 % har ringat in alternativet OK (3 och 4). Med andra ord, hela 92 % anser att praktiska moment bör ingå i undervisningen. Om man inkluderar företags- och museibesök så är det 85 % av 115 lärare som på fråga 13 skriver att de inkluderar praktiska moment i sin undervisning. Om man däremot bara tittar på momenten byggprojekt, andra projekt och laborationer är det bara 38 % som skriver att de har med dessa moment.

En lärare kommenterar med att säga att:

Viktigt med teknikinnehållet. Teknikutveckling är viktigt. Stor risk att teknikhistoria blir historia. (Man nämner Spinning Jenny utan att visa hur den fungerade)

Och en annan lärare skriver att det är ”Mer fokus på att få ta på saker som vi behandlar.” Med koppling till teorin kan man med andra ord säga att det ligger en fara i att presentera ämnet för kontextuellt. Själva tekniken riskerar då att försvinna och då är det inte TMS längre. En lärare pekar på att det blir en skillnad i undervisningen om man har en teknisk utbildningsbakgrund jämfört med en SO-bakgrund:

Jag är samhällskunskapslärare och lägger naturligtvis fokus på samhällets utveckling, teknikhistoria, infrastruktur och energiförsörjning. Vet att tekniklärarna försöker labba och göra mera praktiskt, vilket är jättebra, men jag saknar utbildning i det så min kurs blir mer teoretiskt orienterad.

Enligt kursplanen är praktiska moment inget absolut krav, men i teknikprogrammets program mål (2000) står det att "Förmågan att se samband mellan teori och tekniska lösningar utvecklas också i utbildningen genom det experimentella arbetet." (s. 10) Med andra ord, det är en fördel om man kan lägga in praktiska moment i kursen. Även om del lärare påpekar att bristande resurser lett till att deras undervisning innehåller färre praktiska moment är trenden ändå att andelen olika praktiska moment har ökat. Detta kommer att gås igenom mer ingående i kapitel 5.6.2.2.

5.3.5 Ämnesintegrering; samarbete med andra kurser

Under telefonintervjun 12 februari 2010 nämner Sture Löf att det redan i början av utvecklingsarbetet var tänkt att lärarna inom teknikprogrammet skulle arbeta ämnesövergripande. Han uttrycker det som att man inte skulle äga ämnet utan samarbeta över kursgränserna. I kommentarerna till teknikprogrammets program mål (2000) står det att "Utbildningen på teknikprogrammet är tvärvetenskaplig". (s.12) Genom att försäkra sig om att tekniken studerades i ett sammanhang var förhoppningen att nya elevgrupper, inklusive fler flickor, skulle kunna rekryteras till tekniken. Huruvida denna intention har realiserats ligger inte inom ramen för detta examensarbete, men det är helt klart att TMS-lärarna gör sitt till det hela eftersom svaren på fråga 18 tydligt visar att en stor andel av dem har haft ämnesövergripande samarbete. Av 115 lärare svarar 67 % (77 stycken) att de arbetar med lärare i andra ämnen och enligt tabell 9 är det tydligt att det främst är med kurserna i *Svenska*, men även i *Engelska* och SO-ämnena som det ämnesövergripande arbetet sker.

Tabell 9: Kurser med vilka TMS-lärare har ämnesövergripande samarbete. (n = 114)

Referenslitteratur	Antal lärare	%-andel
Svenska	56	49 %
Engelska	20	18 %
Fysik/Kemi	10	9 %
SO (Re/Sh/Hi)	20	18 %
Matematik	6	5 %
Annat (Nk, Data, andra tekniska ämnen, Bild)	18	16 %

Flera lärare kommenterar detta:

TMS lämpar sig mycket bra för ämnesövergripande undervisning med t ex. historia och svenska (rapport/ uppsats) och Bild & Form (praktiska moment).

Jag lägger nu halva kursen på teknikhistoria och resten på studiebesök, rapportskrivningar (med svenskan), ppt-redovisningar (med data) och designlaborationer.

Samarbete kan dessutom vara tidsbesparande:

Kursen passar utmärkt för samarbete med Sv, Nk, Sh. Det är nästan självklart med samarbete annars gör vi samma sak flera gånger.

En lärare nämner att man kan ”göra större projekt i samarbete med andra ämnen/lärare” och en annan skriver att man på deras skola lagt in kurserna *Samhällskunskap A* och *Religion A* parallellt med TMS för att ”på så sätt få bredd både i samhällsanalysen och i de etiska frågeställningarna”. Att ämnesövergripande arbete inte bara är givande visas av att en lärare, som kommentar på fråga 18 (Har du haft ämnesövergripande samarbete i TMS?), påpekar: ”Inte nu längre; kostar mer än det smakar”.

Några lärare skriver att de på sina skolor har eller har haft två ansvariga lärare för TMS-kursen. Den ena läraren har fokuserat på den tekniska biten, inklusive praktiska moment, medan den andra läraren har haft ett SO-perspektiv. Samtliga lärare som nämner detta upplägg konstaterar att både lärare och elever var mycket nöjda, även om flera av lärarna medger att det innebar en hel del extraarbete.

5.4 Hur är det att undervisa i TMS?

De allra flesta TMS-lärarna tycker att det är intressant att undervisa i ämnet. Som tabell 10 visar är genomsnittet på påstående P12 hela 4,9, vilket tyder på ett stort intresse för undervisning i ämnet. Endast 6 lärare av 114 har ringat in svarsalternativ 1 eller 2, det vill säga bara 5 % av lärarna är tydligt negativa till att undervisa i ämnet.

5.4.1 Elevernas inställning

Alla lärare vet att elevernas inställning ofta är en framgångsfaktor för att en kurs ska tas emot väl av eleverna. Tabell 10 visar att lärarna generellt anser att elevernas intresse av TMS är rätt stort med ett genomsnittligt värde på 4,0 för påstående P1.

Tabell 10: Enkät svar på följande påståenden;

P1: Elevernas intresse av TMS är stort

P2: Kursboken är tillräcklig som teoretisk bas

P4: Eleverna tycker att TMS är lite flummigt

P5: Jag tycker att ämnet TMS är lite flummigt

P6: Ämnet är svårt att undervisa i pga sin bredd

P7: Ämnet behöver 100 snarare än 50 poäng

P8: Ledningen anser att TMS är viktigt och tillser att resurser finns för att kunna genomföra kursen på ett tillfredställande sätt.

P9: Jag anser att jag har möjlighet att nå målen i TMS

P10: Praktiska moment (labbar, studiebesök, projekt) är viktiga

P11: TMS är svårt att undervisa i pga att det finns få riktlinjer

P12: Det är intressant att undervisa i TMS

P13: TMS kräver mycket förberedelser, mer än andra ämnen

P14: Jag anser att jag når målen i TMS

Åsikt		P1	P2	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
Nej	1	2	26	7	21	20	36	7	0	2	13	0	3	0
	2	7	33	23	35	32	23	12	5	7	36	6	11	4
OK	3	23	26	23	17	16	12	30	5	13	22	5	30	6
	4	46	13	29	13	16	19	35	31	29	13	25	39	28
Ja	5	26	4	20	15	23	10	13	43	32	15	39	24	44
	6	8	1	5	10	6	13	7	28	27	12	39	6	31
Medel		4,0	2,4	3,4	3,0	3,1	2,8	3,5	4,8	4,5	3,2	4,9	3,8	4,8

Antalet svar	112	103	107	111	113	113	104	112	110	111	114	113	113
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

En lärare påpekar att det är ”Svårt att undervisa i om man inte väcker intresse”, det vill säga att man som lärare kan skapa intresse hos eleverna. En annan lärare skriver att ”Kursen är väldigt bred vilket gör att man kan välja områden som intresserar många.” Med andra ord, man kan som lärare använda det faktum att kursplanen är så brett anlagd att man till skillnad från många andra karaktärsämnen som matematik, fysik och kemi (där kursplanen är rätt detaljstyrd), kan styra elevernas intresse av ämnet TMS genom att välja områden som intresserar dem.

Ett flertal lärare pekar också på att elevernas intresse kan bli större om kursen ges i årskurs 3:

Undervisningen möter olika respons olika år. Elevernas engagemang avgör hur kursens utfall blir. Vi har flyttat kursen från åk 1 till åk 3, vilket ger bättre förutsättningar.

För våran [sic!] del ligger TMS i åk 1, men jag tror att det varit bättre att lägga den i åk 3. Eleverna skulle ha en större förståelse med en större helhetssyn.

Båda dessa kommentarer ger uttryck för vikten av bra förutsättningar för att kunna skapa engagemang och förståelse, och då anser dessa lärare att det är bättre att ha kursen i årskurs 3.

Enligt tabell 10 anser lärarna att eleverna tycker att kursen är lite flummig. Ett medelvärde på 3,4 för påstående P4 ligger nästan exakt i mitten på Ja/Nej-skalan. En lärare skriver att ”Kursen är snarare spretig än flummig.” och hävdar att eleverna upplever den som just ”spretig och allmän till sitt innehåll”. En lärare kommenterar TMS-ämnets flum-faktor genom att koppla detta till lärarens egen inställning:

Elevers uppfattning om "flum" beror väldigt mycket på vad läraren sänder ut för signaler. Jag har hört om mycket dåliga exempel.

5.4.2 Lärarens egen inställning

Som redan nämnts anser bara 5 % av lärarna att TMS inte är ett intressant ämne att undervisa i. Desto fler anser att ämnet är flummigt, även om en knapp majoritet (56 av 111 för påstående P5) anser att det inte är det. En lärare anser dessutom att flum-aspekten är positiv:

Kursen är lite flummig, detta gör att man kan forma kursen som man vill.

Med ett medelvärde på 3,2 för påstående P11 framgår att den allmänna meningen är att TMS inte är så svårt att undervisa i på grund av det finns få riktlinjer. 27 av 111 lärare anser att det är det, men de är i en klar minoritet. Det är nästan samma antal lärare (29 av 113) som anser att ämnet är svårt att undervisa i på grund av sin bredd (påstående P6) och medelvärdet ligger också på nästan exakt samma värde: 3,1. Vid en korsvis undersökning mellan påståendena P11 och P6 framkommer att det finns en tydlig koppling mellan de lärare som anser att TMS är svårt att undervisa i, både på grund av de få riktlinjerna och på grund av ämnets bredd.

I en analys där svaret på påstående P2 (Kursbokens tillräcklighet) kopplas med P6 och P11 framkommer det ganska tydligt att de lärare som upplever att de har svårigheter med undervisningen, också i högre grad än andra anser att kursboken är otillräcklig som teoretisk bas.

Vad gäller kursens storlek är det en tydlig majoritet som anser att 50 poäng räcker (59 lärare av 113 ringade in alternativ 1 eller 2 på påstående P7). Men det finns ändå hyfsat många lärare som inte håller med om detta. Hela 13 lärare är av den mycket bestämda uppfattningen (ringat in 6 på påstående P7) att 50 poäng definitivt inte räcker. Det kan nämnas att en lärare nyktert analyserar detta genom att konstatera att det givetvis skulle vara bra med fler poäng, men vilken annan kurs ska man ta de poängen ifrån?

Det finns givetvis en del kritiska röster bland TMS-lärarna. Bland kommentarerna på den sista öppna frågan kunde man bland annat läsa:

Känns som en kurs inslängd i all hast - mest som en hastig eftertanke.

Tyvärr är poängfördelningen på TMS inte relevant. Tycks bara vara en matematisk beräkning för att komma till 2500 p, till fullgjord utbildning.

I början av detta kapitel nämndes det att bortfallet är 113 skolor av 232. Det kan antas att det bland dessa finns en större andel lärare som är negativt inställda till att undervisa i TMS. I nästa kapitel kommer görs det en bortfallsanalys där detta analyseras och kommenteras.

5.4.3 Resurser

Många lärare pekar på att mängden resurser gör stor skillnad. De resurser som kommenteras kan delas in i följande kategorier:

- Tid
- Lärare
- Kurslitteratur och referenslitteratur

5.4.3.1 Tid

Som redan nämnts i kapitel 5.4.2 är det en del lärare som tycker att 50 poäng är på tok för lite, men de är i en minoritet. Däremot anser lärarna att TMS kräver mer förberedelser än andra ämnen (medel på 3,8 på påstående P13), det vill säga, ämnet tar mer tid i anspråk. En skola har tacklat tidsproblemet genom att helt enkelt ge ämnet mer tid än kursplanen anvisar:

Vi har avsiktligt lagt mycket timmar på kursen (60 h) för att ge utrymme för praktiskt arbete och allmän teknikkunskap, något som det annars inte finns så mycket plats för i åk 1, mer i de senare årskurserna.

5.4.3.2 Lärare

De allra flesta TMS-kurser undervisas av en ensamt ansvarig lärare. Men flera lärare har nämnt att man på deras skolor delar upp ansvaret för kursen. På det sättet lyckas de då få in olika perspektiv i undervisningen:

För några år sedan var vi två lärare som undervisade i kursen /.../. Under denna tid var kursen riktigt bra och eleverna (åk 1 då) var jättenöjda. Min kollega var historielärare [sic!] och jag tekniker, den mixen var perfekt!

På /.../ gymnasiet har vi sedan många år gjort så att kursen har delats mellan en historielärare (jag) och en tekniklärare. Vi har avsiktligt lagt mycket timmar på kursen (60 h) för att ge utrymme för praktiskt arbete och allmän teknikkunskap, något som det annars inte finns så mycket plats för i åk 1, mer i de senare årskurserna. Det mesta av de praktiska delarna har teknikläraren ansvarat för medan jag har haft en mer teoretisk del med huvudmomenten teknikhistoria och tekniska system. Vi ser kursen som en allmän introduktion till teknik över huvudtaget. Vi tycker kursen fungerar bra.

5.4.3 Kurslitteratur och referenslitteratur

Som det har nämnts i kapitel 5.3.3 har drygt 70 % av alla lärare kursböcker för sina elever, där Staffan Sjöbergs bok är den dominerande. Men det framkommer ganska tydligt att en stor andel av lärarna anser att kursböckerna är otillräckliga. Bara fem av 103 lärare anser att kursboken är tillräcklig och med ett genomsnitt på 2,4 (påstående P2) är det det lägsta genomsnittet av alla påståenden. Som en lärare uttrycker det:

Jag anser att det behövs fler böcker, arbetsböcker, lärarhandledningsböcker och textböcker till TMS. Utbudet är litet.

En lärare påpekar också svårigheten med tillgången på referenslitteratur:

Svårt att hitta adekvat referenslitteratur om man inte har jättebibliotek att tillgå.

Som en avslutning på detta delkapitel kan nämnas att det finns ett antal lärare som är mer eller mindre missnöjda på grund av att de anser att deras ledning inte allokerar tillräckligt med resurser för att en bra TMS-undervisning ska kunna bedrivas. I genomsnitt anser lärarna att situationen är OK (genomsnitt på 3,5 för påståendet P8), men det är så många som 20 lärare som anser att ledningen inte allokerar de resurser som behövs.

En lärares avslutande kommentar pekar på en sanning som alla lärare känner till:

PS. Man kan göra mycket om man får tid och medel DS.

5.4.4 Måluppfyllelse

En lärares huvudsakliga ansvar är att se till att hans/hennes elever får utbildning i den kurs man undervisar och för detta ändamål har Skolverket satt upp mål och betygskriterier. På den direkta frågan om läraren anser att han/hon når dessa mål i TMS svarar en stor andel av lärarna att de gör det (genomsnitt på 4,4 för påstående P14). Det är faktiskt bara fyra lärare av 113 som anser att de inte når målen.

Svaren på påstående P9 (huruvida man har möjlighet att nå målen) följer samma mönster, det finns en stark korrelation mellan svaren på P9 och P14.

Diskussionen huruvida en tekniklärare eller SO-lärare ska hålla i kursen, och hur det påverkar måluppfyllelsen, har också kommenterats av en del lärare:

Jag fick också kursen just för att jag är hi/sh lärare. /.../ Utifrån målen är det kanske inte tänkt att det är teknik & NO-lärare som ska hålla kursen...

Har tydlig samhälls + historiekoppling vilket många tjänstefördelare inte har koll på utan låter "teknik"-lärare få vilket nog inte är så lyckat med tanke på ämneskunskaper i kombination med kursmål. Kursmålen och samarbetsmöjligheter på skolan styr undervisningsupplägget.

En lärare nämner problematiken som kan uppstå när en kurs (*Teknologi*) ersätts av en annan (TMS) som har en liknande men ändå annorlunda kursplan:

Vi har i stort ändrat kursupplägg/innehåll utifrån kursplan och inte vad jag tycker ska ingå t.ex. förbereda inför Konstruktion A. Jag tror att skolor som har en "äldre" lärarkår, fortsätter som de gjort tidigare dvs följer teknologiupplägg. Man tycker att "detta bör eleverna kunna" inför t.ex. konstruktion eller CAD.

Två andra lärare påpekar tydligt att:

Vi följer kursmålen, inte vad vi gjort i teknologi.

Idag mer orienterat efter kursplanen.

I nästa delkapitel kommer ett helhetsgrepp att tas på de förändringar som lärare och skolor gjort inom ämnet under dess tio år, men redan här kan det vara på sin plats att nämna att flera lärare nämner att flera moment från den gamla *Teknologikursen* är just de moment som successivt tagits bort:

Skurit ner på mekanikinnehållet

Böjning. Hållfasthet.

Elektronik. Datorteknik.

Skäl som anförs är inte bara att TMS har ett annorlunda kursupplägg utan också att dessa moment får plats i andra kurser:

Design, konstruktion, energi finns redan i andra kurser. Jag går därför inte djupt in på de delarna.

Elektronik är en egen kurs.

5.6 Hur har undervisningen i TMS utvecklats/förändrats?

TMS är ett ämne som bara funnits i tio år och som har en medvetet vag kursplan som ger läraren en stor valfrihet att välja vad han/hon vill fokusera på. Ett dylikt upplägg kommer att leda till att olika lärare kommer att undervisa på olika sätt. På några år hinner man som lärare också förändra och anpassa sitt kursupplägg så att undervisningen fungerar bättre och måluppfyllelsen enligt kursplanen blir större. Det kan därför vara rimligt att anta att TMS-lärarna har genomfört en hel del ändringar i sitt undervisningsinnehåll, och det höga antalet svar på de halvöppna frågorna 20 och 21 indikerar tydligt att så är fallet. Hela 61 av 115 lärare (53 %) har skrivit någonting på minst en av dessa frågor. En omedelbar tolkning är att intresset för att utveckla och förbättra undervisningen i TMS är hög.

5.6.1 Vad har utgått?

Det som nämns mest av lärarna är att det sedan starten skett en gradvis utrensning av stoff som ingick i den gamla *Teknologikursens* kursplan men som inte ingår i TMS kursplan. Framför allt är det moment som hållfasthet, elektronik och en del data, det vill säga moment som underlättade och beredde vägen för senare kurser som *Konstruktion* och *CAD*.

Flera lärare nämner att det teknikhistoriska perspektivet har tonats ner något under årens lopp. Även om en stor del av alla lärare (71 av 115) anser att det historiska perspektivet är ett av de viktigaste (fråga 14) – och en lärare skriver att det är ”Enda chansen att få in teknikhistoria i skolan” – är det ändå rätt tydligt att det minskat något i betydelse. Det betyder inte att det försvunnit, tvärtom. Sture Löf (intervju 2010-02-12) säger att just teknikhistoria var en av de få moment man tog med sig från *Teknologi A* till TMS när kursen utformades. Eftersom åren gått har många TMS-lärare anpassat sin undervisning så att mängden ren teknikhistoria minskat något till förmån för flera nya moment som lärarna anser är viktiga och relevanta i undervisningen.

Ett fåtal lärare nämner att inlämningsuppgifter, labbuppgifter, skriftliga rapporter och ”vissa praktiska inslag” har utgått, framför allt på grund av tidsramar och stora elevgrupper, det vill säga, dessa förändringar kan hänföras till bristande resurser. Däremot är det en betydligt större grupp lärare som skriver att just dessa moment har ökat i omfattning.

5.6.2 Vad har tillkommit?

Det är hela 56 av 115 lärare som skrivit minst en kommentar till fråga 20⁴, och nästan hälften av dem har skrivit minst två kommentarer. Med andra ord är engagemanget och intresset för att utveckla kursen rätt stor. Kommentarererna kan indelas i huvudsakligen fyra olika kategorier:

- Ämnesval
- Arbetsformer
- Litteratur
- Annat

5.6.2.1 Ämnesval

Det klart dominerande ämnet som fått mer tid i TMS-undervisningen är miljö och hållbar utveckling. Sju av de 56 lärarna pekar specifikt ut detta som ett område där fokus ökat kraftigt. Även samhällsdebatt och klassdiskussioner kopplade till teknik och teknikutveckling kommer högt upp på listan över moment som fått en starkare ställning. Eftersom det enligt svaren på fråga 19 är så pass många som 64 av 115 lärare som anser att aktuell samhällsdebatt styr deras lektionsupplägg tyder detta på att området anses vara viktigt.

Andra områden som nämns är etik, byggnadsplanering, framtid och en tydligare struktur med en röd tråd i undervisningen. Sist kan det också nämnas att fler lärare använder sig av IT i undervisningen, som att eleverna får använda PowerPoint för redovisningar av grupparbeten eller att TMS-undervisningen på andra sätt integreras med dataundervisningen.

5.6.2.2 Arbetsformer

Inom detta område är det tydligt att många lärare gjort förändringar och utvecklat undervisningen. Det som nämns av flest lärare (7 stycken) är att samarbetet med andra ämnen har ökat. Som nämndes i kapitel 5.3.5 är det 67 % av lärarna som jobbar ämnesövergripande och uppenbarligen har detta ökat under årens lopp.

Två andra områden där det tydligt märks att lärarna har ökat sitt fokus är praktiska inslag och kontakt med lokala företag. Åtta lärare pekar på att dessa områden fått ökad prioritet i sin undervisning:

Strävan för mer praktiska inslag i kursen.

Mer praktiska inslag.

Mer knutet till industri i trakten.

⁴ Frågeställning: Om du jämför den TMS-undervisning som bedrevs på din skola i början av 2000-talet med den undervisning som bedrivs idag, vilka förändringar har skett? (Ex.vis ändrade rutiner eller moment som tillkommit). Ange högst tre saker

Redovisningsformerna har breddats på flera håll och även om de flesta huvudsakligen använder sig av grupparbeten (94 %), enskilda arbeten (90 %), muntliga presentationer (85 %) och prov (76 %), finns det flera lärare som pekar på stor variation i hur redovisningsformerna har breddats under årens lopp. Nya moment som fått ökad tid är externa föreläsare samt studiebesök och studieresor. Andra saker som nämns är mer diskussionsövningar, museibesök och webb-TV.

5.6.2.3 Litteratur

Ett mindre antal lärare nämner att litteraturen har fått en mindre framträdande roll. Dessutom nämner en lärare att man övergått till att använda Freebooks *Teknikboken* och enligt svaren på fråga 15 är det idag fyra lärare som använder den som kurslitteratur.

5.6.3 Andra förändringar

På frågorna 20 och 21, och även på den avslutande, öppna frågan, har sju lärare skrivit att kursen bytt årskurs och att det därmed ändrat undervisningen. De flesta av dessa nämner att TMS-kursen flyttats från årskurs 1 till årskurs 3, vilket ytterligare tre andra lärare skriver att man pratar om på deras skolor också.

Fem lärare tar chansen att ventilerar sitt missnöje. Det handlar bland annat om kursplanen och ledningens bristande förståelse, men framför allt om att ämnet inte tillåts att få kontinuitet på grund av att det är nya lärare varje år. En lärare skriver till och med att han/hon anser att ledningen planerat det så att ämnet undervisas av ”olika lärare vid olika tillfällen då TMS använts som utfyllnad av tjänst och inte tagits så seriöst.”

En lärare nämner avslutningsvis att det nu förekommer ”mindre godtycklig bedömning”.

6 Analys och diskussion

6.1 Bortfallsanalys

Som Stukát (2005) nämner i sin bok finns det ”ingen regel som till exempel säger att tjugo procent bortfall kan accepteras” (s. 64). I denna undersökning motsvarar bortfallet minst 113 och högst 119 av 232 skolor, det vill säga ungefär 50 %. Är denna siffra för hög för att tillförlitliga slutsatser kan anses kunna dras? Eller är bortfallsgruppen ointressant? Jag anser att svaret finns någonstans mittemellan dessa två frågeställningar.

Det externa bortfallet är mycket litet. Endast sju skolor har inte kunnat nås på grund av att jag fått mejlretur och/eller att inget svar erhållits när jag kontaktat skolan via deras egen kontaktsida.

Det interna bortfallet är desto större, bevisligen är det åtminstone 113 skolor som jag inte erhållit något svar ifrån. Frågan man då naturligtvis ställer sig är vad orsakerna bakom detta kan vara? Jag kan se fem möjliga orsaker (varav en mindre trolig):

1. Skolan har inget teknikprogram och/eller erbjuder inte TMS, men bryr sig inte om att svara på mitt mejl för att ge mig denna uppgift.
2. Mejlet har i en del fall skickats till rektor och/eller ansvarig programledare och de kanske inte har vidarebefordrat mejlet. Redan här kan noteras att vid min andra påminnelse var det så många som 13 skolledare/programledare som sa att de vidarebefordrat mejlet till sina TMS-lärare, men jag fick inte någon ifylld enkät från lärarna ifråga.
3. Mejlet når inte adressaten, även om rätt mejladress använts. Här kan det handla om personer som helt enkelt inte använder sin mejl trots att den finns med på skolans hemsida. Det kan också vara så att personen ifråga t ex är på föräldraledighet, semester eller liknande. Jag fick faktiskt ett automatgenererat svar med informationen att personen var på semester under den perioden då enkäten skickades ut.
4. Mejlet har nått avsedd adressat men personen ifråga vill inte, har inte tid och/eller känner olust inför tanken att fylla i en enkät. En sådan person kommer dessutom inte att mejla mig för att säga detta. Med ett undantag! När jag skickade min andra påminnelse skickade en adressat ett mejl med texten ”Jag vill inte fylla i din enkät!”. Som enkätutsändare blev jag faktiskt mer tacksam för ett sådant rakt svar än för de icke-svar jag fått.
5. Ifylld enkät har skickats iväg men Posten har slarvat bort brevet.

Min misstanke är att bortfallet till största del består av skolor/lärare inom kategori 1 och 4. Det går naturligtvis att ta reda på hur bortfallet ser ut men då måste man kontakta alla 113 skolorna och individuellt fråga deras eventuella TMS-lärare om orsakerna till sina icke-svar och det skulle både vara tidsödande för mig och generande för dem man pratade med.

Den viktiga frågan kvarstår dock: är bortfallet i detta fall viktigt att beakta? Stukát (2005) skriver att många bortfall oftast skiljer sig väsentligt på någon punkt jämfört med de som svarat (s. 64). Jag håller med, och vill hävda att det interna bortfallet framför allt består av

lärare med ett mindre intresse för kursen, både vad avser det egna intresset av kursen och undervisningen av den. Eftersom de har ett mindre intresse för kursen kan det antas att de är mindre intresserade av att fylla i en enkät om kursen, vilket därmed betyder att jag går miste om ett antal ifyllda enkäter som med stor sannolikhet hade haft en i genomsnitt mer negativ uppfattning. Som resultatgenomgången av enkätsvaren på påstående 12 visade (kapitel 5.4) är det bara 5 % av lärarna som tydligt svarat att de inte tycker att det är intressant att undervisa i TMS. Med andra ord, bland de lärare som fyllt i och skickat in enkäten är det en mycket stor del som tycker att ämnet åtminstone är rätt intressant (ringat in 3 eller mer på påstående 12).

Det kan givetvis argumenteras att de 115 TMS-lärare som besvarat enkäten inte på ett korrekt sätt representerar hela landets TMS-lärare, men min åsikt är att det spelar mindre roll för analysen av de resultat som framkommer i denna studie. De mönster och tendenser som man kan utläsa i resultaten är ändå så pass tydliga att de kan anses allmängiltiga även om jag hade fått svar från de övriga 113 skolorna. Givetvis hade då procenttalen fått en annan viktning (oftast i negativ riktning), men jag är rätt säker på att det fortfarande rätt tydligt skulle framkommit hur TMS-lärarna undervisar i sitt ämne och hur de utvecklat kursen under årens lopp.

De svar jag fått uppvisar en stor variation i både ålder, bakgrund och geografisk placering och min förhoppning är att detta urval är representativt för alla TMS-lärare i hela Sverige. Naturligtvis skulle jag mycket hellre ha fått någon typ av svar från de 113 skolorna och därmed skulle validiteten varit ännu högre, men denna osäkerhet får jag acceptera inför det fortsatta analysarbetet.

För att underlätta läsandet av detta diskussionskapitel har jag valt att dela upp det på samma sätt som det föregående resultatkapitlet. Med andra ord, jag kommer att ha följande struktur:

- Vem undervisar i TMS?
- Hur sker undervisningen i TMS?
- Hur är det att undervisa i TMS?
- Hur har undervisningen i TMS utvecklats/förändrats?

Som avslutning på kapitlet kommer ett förslag till hur TMS-undervisning kan läggas upp. Det baserar sig främst på vad som framkommit i denna undersökning men naturligtvis också till viss del på mina egna personliga preferenser.

6.2 Vem undervisar i TMS?

En stor andel av lärarna tillhör det äldre, mer erfarna gardet. De har undervisat i många år och har också i högre utsträckning en pedagogisk utbildning med teknik som ett av ämnena. Av de 18 lärare som har denna utbildning är det 16 som är 46 år eller äldre. Det är hela 41 lärare (37 %) som är mer än 55 år gamla, och de kommer successivt att gå i pension under de närmaste 5 – 10 åren. Dessa lärare måste ersättas och jag har svårt att se hur det ska kunna ske utan extra utbildningsinsatser eftersom antalet lärare som undervisar i TMS sjunker ju yngre lärarna är. Dessutom är det färre teknikutbildade lärare bland de yngre lärarna. Med andra ord, jag ser ett

stort behov av utbildning och vidareutbildning (kompetensutveckling) inom tekniklärarområdet.

I kapitel 5.2.1 nämndes det att antalet oerfarna lärare är i klar majoritet bland de lärare som undervisar i TMS för första gången. Jag tolkar det som att TMS på dessa skolor betraktas som ett udda ämne som vem som helst kan ta. Sahlin (2003) nämner att "Ett problem kan vara att ingen lärare ser detta som "sin" kurs". (s. 20) Min undersökning visar att detta problem minskat, men det går att tolka förekomsten av så många oerfarna lärare bland dem som undervisar i TMS för första gången som att de blivit tilldelade kursen eftersom ingen annan velat ha den och för att tjänsterna måste gå ihop.

Bland kommentarerna från lärarna kommer man ganska snabbt fram till att den oftast förekommande frågan är huruvida det är en tekniklärare eller en SO-lärare som ska undervisa i TMS. Så som kursmålen är skrivna är det lätt att tolka det som att en SO-lärare ska hålla i ämnet. För att citera en lärare:

Jag fick också kursen just för att jag är hi/sh lärare. Som sådan är jag van att lyfta fram historiska orsaker & ta etiska diskussioner. Utifrån målen är det kanske inte tänkt att det är teknik & NO-lärare som ska hålla kursen...

Om man läser kursmålen lite mer noggrant framkommer emellertid en viktig detalj: det är hela tiden tekniken som är utgångspunkten. Det står att eleven skall:

- ha kunskap om **teknikens** sociala, kulturella och ekologiska sammanhang och betydelse
- ha kunskap om viktiga händelser och förlopp i **teknikens** historia och deras betydelse för människors liv och samhällsutveckling
- ha kunskap om olika drivkrafter bakom och samhälleliga villkor för **teknisk** utveckling
- ha kunskap om och förmåga att diskutera etiska problem som kan uppstå både i lokalt, regionalt och globalt perspektiv på grund av **tekniska** förändringar
- ha kunskap om **teknik** som kunskapstradition och kunna diskutera sin egen tekniska kunskap och kunskapsutveckling. (min kursivering)

Om nu tekniken är utgångspunkten verkar det logiskt att det är tekniklärarna som ska bedriva undervisningen.

I kapitel 2.1.3 pekas det på att elever har vaga uppfattningar om vad teknik är. Eftersom utgångspunkten för tekniklärarnas utbildning är just själva tekniken kan det antas att de är bäst lämpade till att förklara vad detta är för eleverna. Sist, men inte minst, tekniklärarna är utbildade för att kunna teknikutvecklingsprocessen, vilket inte SO-lärarna är. En lärare skriver:

Jag är samhällskunskapslärare och lägger naturligtvis fokus på samhällets utveckling, teknikhistoria, infrastruktur och energiförsörjning. Vet att tekniklärarna försöker labba och göra mera praktiskt, vilket är jättebra, men jag saknar utbildning i det så min kurs blir mer teoretiskt orienterad.

Jag tolkar det som att TMS bör undervisas av utbildade tekniklärare eftersom de har den grundläggande utbildning som krävs, men för att göra ämnet rättvisa behöver en del av dem kompletterande kompetensutveckling. Som tidigare sagts i kapitel 5.4.3.2 har några skolor löst denna problematik genom att ha två ansvariga lärare för kursen där en av lärarna är tekniklärare och den andra är SO-lärare. Enligt min mening är detta en mycket bra lösning, speciellt om man har svårt att få igång samarbete med andra ämnen.

Oavsett bakgrund kan jag konstatera att TMS-läraren oftast är en mycket engagerad och intresserad lärare. Samma resultat fick Sahlin (2003) när han undersökte vad Skånes TMS-lärare ansåg: ”Det jag slogs av var entusiasmen och intresset hos lärarna.” (s. 7)

6.3 Hur sker undervisningen i TMS?

Lärarna undervisar huvudsakligen på traditionsenligt sätt men många använder sig också av olika moment som kan berika undervisningen: grupparbeten, studiebesök på museer och företag, gästföreläsare och samarbete med andra kurser. Med tiden har lärare inkorporerat allt fler delar som tar lång tid att förbereda, framför allt olika praktiska moment, delvis för att stärka intresset hos eleverna men också för att bättre nå kursmålen. En lärare skriver:

Det är första året jag undervisar i detta ämne och tycker att ämnet är spännande. Man kan utifrån kursmålen hitta nya sätt att undervisa, göra större projekt i samarbete med andra ämnen/lärare. I projekten kan man koppla in företag, politiker, kommunen mm. Det finns plats för fältstudier, studiebesök, föreläsare mm.

Sahlin (2003) noterar ”Att bygga på projekt och grupparbeten verkar vara en fruktsam taktik”. (s. 19) Han noterar också att olika lärares kursupplägg kan variera väldigt mycket och han föreslår att ”tekniklärare på olika skolor behöver träffas och diskutera hur kursen skall se ut för att forma en gemensam syn”. (s.19) Jag håller med om att träffar vore en bra idé, men mer för att utbyta tankar och idéer, inte för att forma en gemensam syn. Jag anser att det är viktigt att lärare känner att de kan fortsätta forma undervisningen efter eget huvud eftersom det, enligt Sture Löf (intervju 2010-02-12), var en av grundtankarna med kursen.

En frågeställning som aktualiserats alltmer sedan TMS introducerades är i vilken årskurs som kursen ska ges. Från början betraktade de flesta skolor kursen som en ren introduktionskurs i teknik, en åsikt som fortfarande är förhärskande idag. Emellertid står det inte någonstans i styrdokumentet att TMS är en introduktionskurs i teknik. Alltfler skolor har tagit fast på detta och placerar numera kursen i senare årskurser eftersom eleverna då anses ha bättre förutsättningar att få en bättre helhetssyn. Genom sina studier i olika tekniska ämnen (*Konstruktion, Design, CAD* mm.) kan de då också antas ha erhållit en större, egen teknisk kunskap utifrån vilken de kan diskutera både ”teknikens sociala, kulturella och ekologiska sammanhang och betydelse” och ”sin egen tekniska kunskap och kunskapsutveckling” (Skolverket, 2000, s. 170).

Under de tio år som gått sedan TMS introducerades har allt fler lärare tagit bort moment som enligt kursplanen inte skall ingå. Jag tänker då främst på de rent internalistiska moment som ingick i kursen *Teknologi A* och dess fortsättningskurser. TMS är främst ett kontextuellt ämne medan de internalistiska tekniska kunskaperna ingår i de valbara kurserna. Inom ämnet Teknisk utveckling ingår här ämnen som *CAD, Design* och *Konstruktion* men även kurser med mer praktisk inriktning (*Elektronik, Elkunskap, Energiteknik, Träteknik* mm.) inbegrips. Naturligtvis kan man som TMS-lärare använda sig av de rent internalistiska tekniska kunskaper som eleverna erhållit i dessa kurser, men de ska då sättas in i sitt rätta kontextuella perspektiv.

Ur resultaten kan man tydligt se att TMS-läraren för sin undervisning bör beakta de tekniska intressen som eleverna har eftersom det i sin tur gör att eleverna får ett större intresse för

TMS-kursen som helhet. För att kunna säkerställa detta är det en förutsättning att läraren själv har en bred kunskap och erfarenhet att ösa ur, vilket osökt leder mig till att konstatera att det är än viktigare att en utbildad tekniklärare håller i undervisningen. Ett sätt att öka intresset hos eleverna är också att kontinuerligt anpassa sin undervisning efter den aktuella samhällsdebatten. Som en lärare uttrycker det:

Diskussioner om aktuella saker ändras ju. T ex är det inte lika relevant idag att prata om Hallandsåsen...
Däremot fascinerar 11 september fortfarande.

Få lärare är nöjda med de kursböcker som erbjuds, men då har de enligt min mening inte riktigt förstått syftet med kursböckerna. På intervjufrågan "Är kursboken tillräcklig?" säger Sjöberg (intervju 2009-12-02) att "Innehållet ska tjäna som diskussionsunderlag" och att "föra diskussioner är en viktig del av undervisningen". Jag får tillstå att även jag ansett att böckerna är lite knapphändiga, men eftersom det viktigast inte är exakt *vilken* teknik man undervisar om, utan att kunna diskutera dess relation till samhälle, människa och miljö, så gäller det att våga släppa taget och inse att stoff för en TMS-kurs finns på många andra håll. För övrigt uppvisar enkätsvaren en tydlig, om än långsam, tendens mot att kursen blir mindre litteraturstyrd, något som också Sahlin (2003) noterade i sitt examensarbete. Detta kan tolkas som att lärare blivit varma i kläderna och vågar släppa böckerna i högre utsträckning än tidigare. Och om det skulle vara så att man fortfarande känner sig osäker påpekar Sjöberg (intervju 2009-12-02) att det för hans bok finns en lärarhandledning som man med fördel kan använda parallellt med kursboken.

Jag tycker att det är tillfredställande att notera att så många av TMS-lärarna ser fördelarna med att arbeta ämnesintegrerat. Grundtanken med hela teknikprogrammet är ju i första hand helheten och då måste olika ämnen samarbeta. Detta kräver en hel del av lärarna, men som Sture Löf (intervju 2010-02-12) säger, det är inte meningen att man ska äga ämnet. Man kan integrera kärnämnen med TMS-kursen genom att använda sig av infärgning. Exempelvis kan TMS-eleverna skriva ett arbete om de etiska implikationerna av teknik som orsakat stor skada på miljön (till exempel DDT, dagbrott, rovfiske) och arbetet kan sedan bedömas av lärare i *Svenska*, *Religion* och TMS.

6.4 Hur är det att undervisa i TMS?

Det framgår tydligt av enkätresultaten att det stora flertalet av TMS-lärarna har ett stort intresse av att undervisa kursen och många av dem ser också stora möjligheter i hur kursen kan undervisas. Enligt min mening är detta ett absolut måste för att bedriva framgångsrik undervisning i TMS. Flera andra karaktärsämnen – som *Fysik A* eller *Matematik C* – har detaljerade kursplaner och när man undervisar i dem är det, relativt sett, lättare att hålla sig till boken och därmed försäkra sig om att man uppfyller målen. Detta är inte fallet med TMS. Det är en mycket brett anlagd kurs med helt öppna direktiv. Lägg därtill en – enligt vissa lärare – otillräcklig bok och det framkommer tydligt att det egna engagemanget och viljan att ta tag i ämnet måste vara stor. Resultaten från enkäten talar också sitt tydliga språk; de lärare som känner att de har problem med kursen på grund av dess bredd eller vaghet i direktiv, är också i högre utsträckning samma lärare som är mindre intresserade av ämnet och som också har

elever som är mindre intresserade av kursen som de kanske till och med betraktar som en flumkurs som de hellre skulle vilja vara utan.

Allmänt sett anser lärarna att elevernas intresse för TMS är stort. Uppfattningen att vissa elever anser kursen vara flummig avfärdas av en lärare som skriver:

Elevers uppfattning om "flum" beror väldigt mycket på vad läraren sänder ut för signaler. Jag har hört om mycket dåliga exempel.

Med andra ord, om man som lärare tydligt visar att man tycker att ämnet är viktigt och intressant och ser till att konkretisera målen så att eleverna kan ta till sig dem, då ökar sannolikheten avsevärt att eleverna ska uppfatta kursen som relevant.

Därmed inte sagt att detta är lätt. Sahlin (2003) finner att lärarna efter att ha undervisat i TMS i tre år fortfarande kände sig villrådiga:

Uppenbart är att det är en kurs som är lite svår att få grepp om, tekniklärarna känner sig inte riktigt hemma när man ska ha in samhälle och människor också. Men som en lärare uttryckte det: "När man kommit underfund med den – inte så dum."

Vad gäller resurser skulle jag vilja upprepa vad en lärare skrev: "Man kan göra mycket om man får tid och medel". Den uppfattning jag får när jag läser mellan raderna på enkätens resultat, är att extra medel som investeras i TMS-kursen ger mer än om man skulle investera samma medel i en annan kurs. Ökade resurser som förvaltas väl kan göra verklig skillnad. Det kan handla om pengar till resor för att besöka företag eller museer, eller kanske en studieresa till ett intressant teknik- och industrihistoriskt bruk (Forsvik rekommenderas av flera lärare). Det kan också vara en ökning av antalet tillgängliga timmar i kursen eller en uppdelning av ansvaret för kursen på flera olika lärare för att säkerställa olika perspektiv på tekniken. Sist, men inte minst, en satsning på referenslitteratur i skolans bibliotek kan också vara en god investering. En lärare nämner att han "Samlar en bokvagn med 30-tal titlar från skolbiblioteket" som sedan används av eleverna. En annan lärares kommentar visar emellertid att resurser kan vara knappa. På frågan om vilken elevernas huvudsakliga kursbok är blir svaret: "Internet (får inga böcker...)"

Enligt lärarna själva är måluppfyllelsen god, och jag har ingen anledning att invända mot den bedömningen. Många lärare påpekar att man gjort sig av med de internalistiska teknikmomenten och i hög grad kopplar undervisningen till kursmålen. På en fråga om vilka delar av kursen som lärarna ansåg vara viktigast fick Sahlin (2003) svar som han sammanfattar med att det är "generellt sett tekniken i sitt sammanhang, alltså vad kursnamnet säger, som lyfts upp". (s.10) Detta är precis vad både Sture Löf (intervju 2010-02-12) och Staffan Sjöberg (intervju 2009-12-02) säger (se kapitel 2.4); det viktigaste är att sätta in tekniken i ett sammanhang.

Sahlin (2003) påpekar en annan sak som inte framkommit i min undersökning. Eftersom han intervjuade sina lärare per telefon kunde de också ge uttryck för sina åsikter på ett friare sätt än vad en enkät tillåter. Jag citerar:

En lärare trycker väldigt hårt på elevens kunskapsutveckling och återkommer gång på gång till detta i intervjun. Detta finns med som det sista kursmålet: att ha kunskap om teknik som kunskapsstradition och

kunna diskutera sin egen tekniska kunskap och kunskapsutveckling. En annan lärare för fram något liknande men där vikten är att eleverna måste få underlag för att välja rätt i fortsättningen så att de kan och får läsa det de är intresserade av. Detta tycker jag är en intressant vinkling som nog kan komma bort i tekniska sammanhang, eller för den delen i SO-sammanhang. Här handlar det mer om att lära känna sig själv och kunna sätta in sig och sin förmåga i ett sammanhang. Och här kan gruppdynamiska principer bli väldigt viktiga. Frågan är hur det är med lärarkompetensen på detta området? [sic!] Här handlar det om att ha empati, bred kunskapsbas och stor erfarenhet. (s. 19)

Jag tycker själv att det sista kursmålet – bland annat med sin koppling till MVG-kriteriet – är det kursmål som är svårast att konkretisera. Med andra ord, jag ser möjligheter till att ytterligare förbättra min undervisning för att därmed kunna uppnå en ännu högre måluppfyllelse.

6.6 Hur har undervisningen i TMS utvecklats/förändrats?

Eftersom TMS-kursen är så pass ny och har en mycket öppen kursplan är det förståeligt att undervisningen av kursen sker på många olika sätt och att den dessutom utvecklats kraftigt under de tio år som den funnits.

Det finns en tydlig, om än liten, trend till att flytta kursen från årskurs 1, som hittills alltid setts som det naturliga valet.

Det teknikhistoriska perspektivet har tonats ner något och kursen är mindre litteraturstyrd idag än i början. Många lärare har prioriterat ämnen som miljö/hållbar utveckling, etik och samhällsdebatt och har försökt att i högre utsträckning skapa en röd tråd i undervisningen, något som inte är så lätt i ett ämne med så breda och vaga direktiv.

De praktiska momenten som laborationer, studie- och museibesök har ökat i omfattning och samarbeten med andra lärare i kurser som *Svenska*, *Engelska*, *SO* och *Naturkunskap* ses mer och mer som naturliga komponenter i undervisningen. Genom samarbete med datalärare används IT-verktygen betydligt mer än tidigare. Eleverna får sammantaget därmed en bredare och mer integrerad TMS-undervisning, något som programmakarna till teknikprogrammet planerade för.

Sammanfattningsvis kan jag konstatera att det i TMS-undervisningen idag finns en större bredd vad gäller både ämnesval, arbetsformer och redovisningsformer. Detta gäller emellertid inte alla TMS-lärare, så det finns fortfarande förbättringspotential.

6.7 Egen åsikt om ett upplägg i TMS

I bakgrunden i kapitel 1 skrev jag att jag tyckte att ”det skulle kunna vara en bra idé att fördjupa min förståelse av ämnet genom att kombinera min egen undervisning med studier i hur ämnet behandlas och har utvecklats på gymnasieskolan idag”. Efter snart ett år av egen undervisning i kursen, och med den kunskap jag nu har om hur TMS undervisas runt om i landet, kommer här mitt förslag till ett kursupplägg i TMS. Jag är medveten om att jag sticker ut hakan, men läsaren får ta det för vad det är; ett inlägg i debatten. Det kan redan nu tilläggas att jag själv inte följt detta förslag till punkt och pricka, men med förslaget stakar jag i varje fall ut vägen mot hur jag vill utveckla min egen TMS-undervisning.

- TMS bör ligga i årskurs 3, som ett sätt att knyta ihop säcken.

- Kursen bör undervisas av en tekniklärare med adekvat utbildning vad gäller teknikens interaktion med människan och samhället.
- Eleverna bör ha en kursbok, men det är av stor vikt att denna kompletteras med material som framför allt syftar till att initiera och bredda diskussionen, och då gärna med material som kommer från den aktuella samhällsdebatten.
- Jag vill arbeta ämnesintegrerat, helst med både *Svenska*, *Engelska* och SO-ämnena. I samarbete med *Svenska* och *Engelska* ska uppsatser skrivas där bedömning sker utifrån både kriterier i TMS som i språken. I samarbetet med SO kan aspekter som etik och hållbar utveckling komma in. Om möjligt vill jag också integrera med Naturkunskap när man pratar om till exempel energi och material.
- Praktiska moment ska med fördel inkluderas, gärna i form av studiebesök på både företag och museum eller liknande.
- Gästföreläsare kan ge perspektiv på teknik och teknikutveckling som jag som lärare kanske inte kan ge själv, så några sådana bör inkluderas.
- Rena internalistiska teknikinslag bör undvikas och moment som kommer i senare kurser (till exempel *Design* och *Konstruktion*) ska inte ingå. Kursen är en allmän orienteringskurs som syftar till allmänbildning i tekniken och dess förhållning till sin omvärld. Det är i påbyggnadskurserna inom ämnet *Teknikutveckling* som undervisning sker i exempelvis design och konstruktion.

7 Framtida perspektiv

7.1 Pedagogiska konsekvenser

Målsättningen med detta arbete har varit att ta reda på hur Sveriges TMS-lärare ser på sin undervisning. Förhoppningen är att de TMS-lärare som läser hela eller delar av denna rapport får inspiration och idéer för hur de kan utveckla sin egen undervisning.

Rapporten pekar på att det finns ett behov av både kompetensutveckling av nuvarande tekniklärare och nyrekrytering av tekniklärare. Det skulle vara önskvärt om skolledare och lärarutbildningar skulle kunna ta till sig de rekommendationerna.

7.2 Vidare studier

Denna studie har begränsats till att betrakta TMS-undervisningen som helhet. De allra flesta resultaten har analyserats utgående från de svar som getts av hela gruppen av TMS-lärare. Man kan emellertid med fördel undersöka om olika grupper av TMS-lärare undervisar på olika sätt. I denna rapport har detta gjorts vid ett fåtal tillfällen, till exempel har det diskuterats om TMS bör undervisas av en teknik- eller SO-lärare. Det material som insamlats kan analyseras vidare genom att man exempelvis tittar på TMS-lärarnas ålder, kön, grundutbildning eller antal tjänsteår och jämför hur olika grupper av TMS-lärare ser på sin undervisning.

Det skulle också vara mycket intressant att studera vad eleverna som läser eller har läst TMS tycker om sin undervisning. En fråga kan vara: "Hur kan eleverna på bästa sätt tillgodogöra sig ämnet TMS?" Får att få svar på den frågan borde man intervjua ett tiotal lärare och de elever som de har, eller har haft, för att ta reda på de faktorer som leder till en framgångsrik undervisning.

Teknik är ett mycket vitt begrepp, och som denna rapport visat så är elevers uppfattning om teknik begränsad. Därför skulle det vara givande att titta på hur teknik behandlas innan eleverna når gymnasieskolan, det vill säga på grundskolan. En lärare har kommenterat detta:

Ett stort problem är att eleverna har fått för dålig undervisning i teknik på högstadiet.

Ett förslag till vidare studier skulle då vara att ta reda på hur teknikundervisning på grundskolan bedrivs och hur den skulle kunna förbättras. Man skulle då också titta på hur lärare på grundskolan behandlar den kontextuella dimensionen.

7.3 Gy 2011 och förslag till nya kursplaner inom Teknik

På måndagen den 17 maj presenterade Skolverket sina förslag till kursplaner för den nya gymnasieskolan Gy2011. Det ämne som i dagens teknikprogram kallas *Teknisk utveckling* föreslås heta *Teknik* och det innehåller bland annat två kurser; *Teknik 1* (150 poäng) och *Teknik 2* (100 poäng), samt en specialiseringskurs i *Teknik* med möjligheter till olika inriktning.

Med sina 150 poäng är *Teknik 1* en omfattande kurs och den innehåller också moment från ett flertal kurser i nuvarande Teknikprogrammet. Förutom de flesta av momenten i TMS kommer

Teknik 1 att innehålla moment från TEU1209 *Teknikutveckling och företagande* (entreprenörskap, teknikutvecklingsprocessen, projektarbete), TEU1205 *Konstruktion A* (materiallära, datoranvändning, beräkningar), TEU1201 *CAD-teknik A* (ritning) och TEU1204 *Design* (material). Dessutom tillkommer moment om kvalitetsarbete och teknikfilosofi med fokus på etik och genus.

Tidsramarna för detta arbete tillåter inte några vidlyftiga och väl genomtänkta analyser om vad denna omdaning kommer att innebära, men här följer några korta kommentarer.

Med den föreslagna kursplanen för *Teknik 1* tar Skolverket delvis ett steg tillbaka mot den *Teknologi A*-kurs som bland annat var obligatorisk på NV-programmet fram tills år 2000. Liksom *Teknologi A* kommer *Teknik 1* att vara en kurs som innehåller både internalistiska och kontextuella delar.

Kursen *Teknik A* spänner över många områden och det betyder att det kanske kan bli svårt att hitta tillräckligt med lärare som är kompetenta nog att undervisa inom alla de olika momenten. En lösning är att flera lärare delar på undervisningen i *Teknik A* men då krävs det att skolan har den flexibilitet som krävs för att kunna schemalägga det så.

En farhåga med att lägga in så många olika moment i en och samma grundkurs är att de olika momenten kan komma att viktas på ett sätt som inte varit avsett. Med tanke på att det finns en hel del tekniklärare som inte var så nöjda med upplägget i TMS, kan man kanske anta att det kontextuella perspektivet kan komma att prioriteras ner.

Kursplanerna för *Teknik* inom Gy 2011 är bara ett förslag ännu och de kommentarer jag gjort saknar egentligen grund. Om dessa kursplaner blir en verklighet kommer det däremot att få tydliga pedagogiska konsekvenser, och det skulle verkligen vara något för vidare studier i framtiden.

Referenser

- Blomdahl, E. (2009). Vad är teknik? Gyberg, P. & J. Hallström, red. *Världens gång – teknikens utveckling* (s. 29–39). Lund: Studentlitteratur.
- Ginner, T. (1996). Teknik som skolämne. T. Ginner & G. Mattsson (red.), *Teknik i skolan* (s. 16–40). Lund: Studentlitteratur.
- Gyberg, P. & J. Hallström (2009). Inledning. P. Gyberg, & J. Hallström (red.), *Världens gång – teknikens utveckling* (s. 15–27). Lund: Studentlitteratur.
- Hagberg, J. (2009). Att lära i teknikens rum och landskap. Gyberg, P. & J. Hallström (red.), *Världens gång – teknikens utveckling* (s. 41–60). Lund: Studentlitteratur.
- Hagberg, J-E. & Hultén, M. (2005). *Skolans undervisning och elevers lärande i teknik – svensk forskning i internationell kontext*. Uppsala: Vetenskapsrådet, Ord & Form AB.
- HSFR (u.å.). *Forskningsetiska principer* Vetenskapsrådet. Hämtat 16 maj 2010, från <http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf>
- Lindbäck, J. & Tammilahti, C. (2005) Flickors och pojkars tankar om teknik. Påverkas de av ett innovationsprojekt? Hämtat 17 maj 2010, från <http://epubl.ltu.se/1402-1595/2004/27/index-en.html>
- Lindqvist, S. (1987). Vad är teknik? Berner, B. & B. Sundin, red: *I teknikens backspegel: antologi i teknikhistoria*. Stockholm: Carlsson.
- Mattsson, G. (1996). Idéer för samverkan i och utanför skolan. Ginner, T. & G. Mattsson (red.), *Teknik i skolan* (s. 150–163). Lund: Studentlitteratur.
- Nationalencyklopedin, band 18* (1995). Höganäs: Bra Böcker.
- Sahlin, P. (2003). *Kursen TMS. En intervjuundersökning bland lärare om kursen Teknik Människa, Samhälle*. Hämtat 16 maj 2010, från <http://dspace.mah.se:8080/bitstream/2043/1181/1/KursenTMS.pdf>
- Sjöberg, S. (2000). *Teknik människa samhälle*. Natur och Kultur: Stockholm.
- Skolverket (1993): *Naturvetenskapsprogrammet. Program mål, kursplaner och kommentarer. (GyVux 1993:14)* Stockholm: Allmänna förlaget.
- Skolverket (2000). *Teknikprogrammet. Program mål, kursplaner, betygskriterier och kommentarer. (Gy 2000: 17)* Stockholm: Fritzes offentliga publikationer.
- Skolöverstyrelsen. (1970). *Läroplan för gymnasieskolan. (Lgy 70)* Svenska Utbildningsförlaget Liber AB: Stockholm.
- Stukát, S. (2005). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.
- Trost, J. (2007). *Enkätboken* (3:e uppl.). Lund: Studentlitteratur.

Bilagor

Bilaga 1: Enkät

Enkät i TMS; Information och anvisningar

Hej,

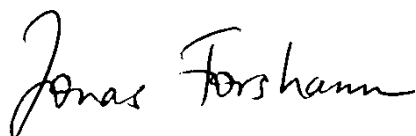
Jag är mycket tacksam att du skriver ut detta dokument och fyller i enkäten. På det sättet hjälper du mig att kunna skriva en så bra uppsats som möjlig.

Anvisningar:

- Börja med att skriva ut enkäten på papper.
- I de frågor där det finns rutor, kryssa i de rutor som är aktuella för dig.
- I del 3 finns det ett antal påståenden. Vänligen ringa in den siffra som bäst överensstämmer med din åsikt.
- Om du anser att en fråga eller ett påstående inte går att svara på, låt frågan bara vara obesvarad. Jag kommer att betrakta det som ett "ej tillämplig"-svar (N/A).
- Sist i enkäten finns det möjlighet att fylla i namn, mejladress och skola. **Detta är valfritt!** Om du fyller i din mejladress kommer jag att skicka en sammanfattning av de mest intressanta slutsatserna och goda råden som framkommit i enkäten. Om intresse finns kan hela rapporten skickas (mejlledes), men då måste du ange att du vill ha den.
- Sist, men inte minst, när du gjort färdigt enkäten, lägg den i ett kuvert och skicka den till följande adress:

Jonas Forshamn
Kullabergsgatan 2
431 69 Mölndal

Tack på förhand för din medverkan!



Jonas Forshamn

Enkät i TMS

Del 1: Uppgifter om dig

1) Kön: ☐ Kvinna ☐ Man

2) Ålder: ☐ <25 år ☐ 26–35 år ☐ 36–45 år ☐ 46–55 år ☐ >55 år

3) Egen utbildning:

☐ Pedagogisk utbildning med teknik som ett av ämnena

☐ Pedagogisk utbildning men med andra ämnen än teknik

☐ Tekniker (ingenjör) med pedagogisk påbyggnadsutbildning (dvs behörig lärare)

☐ Obehörig, men med annan teknisk högskoleutbildning (ex vis civil- eller högskoleingenjör)

☐ Obehörig, med gymnasieutbildning

4) Bortsett från din grundutbildning, har du under de senaste 10m åren genomgått någon vidareutbildning inom teknik, t ex i ämnet TMS? ☐ Ja ☐ Nej

Om du svarat ja, beskriv kortfattat vad det var.

5) Tjänstgöring: ☐ Heltid, 100% ☐ Deltid (>50%) ☐ Deltid (upp till 50%)

6) Typ av tjänst: ☐ Fast tjänst ☐ Vikariat och/eller tidsbegränsad

7) Antal år som du jobbat som lärare:

☐ mitt första år ☐ 1–5 år ☐ 6–10 år ☐ 11–20 år ☐ >20 år

.....

Del 2: TMS-undervisningen

8) Hur skulle du kategorisera teknikprogrammet på din skola?

☐ Mer praktiskt inriktat ☐ Mer teoretiskt inriktat

9) Enligt din åsikt, hur stor andel av dina teknikelever går vidare till högre studier?

☐ En mindre andel ☐ En större andel

10) I vilken årskurs ligger TMS på din skola? ☐ År 1 ☐ År 2 ☐ År 3

11) Antal år som du undervisat TMS:

☐ mitt 1:a år ☐ 1–2 år ☐ 3–4 år ☐ 5–6 år ☐ >6 år

12) Andra ämnen som du undervisar i:

- ☐ Matematik ☐ Fysik ☐ Teknologi ☐ Andra tekniska ämnen
☐ Andra NO-ämnen ☐ Något SO-ämne
☐ Annat _____

13) I din TMS-undervisning, vilka av följande moment ingår i din undervisning? Flera svar möjliga.

- ☐ Lärarledd genomgång (s k katederundervisning) ☐ Enskilda arbeten
☐ Grupparbeten ☐ Skriftliga prov ☐ Muntliga redovisningar
☐ Studiebesök på företag ☐ Studiebesök på museum eller liknande
☐ Byggprojekt under längre tid (Lego, Meccano, utveckling av egen uppfinning, eller dylikt)
☐ Andra långsiktiga projekt ☐ Uppsatsinlämningar ☐ Laborationer
☐ Formaliserat samarbete/utbyte med lokala företag ☐ Praktik på lokala företag

Annat: _____

14) Om du bara får välja två av följande perspektiv, vilka två anser du vara viktigast i din TMS-undervisning?

- ☐ Hållbar utveckling/Miljö ☐ Energi/Materia/Information
☐ Genus/Jämlikhet ☐ Design/Konstruktion ☐ Historia

15) Vilken är elevernas huvudsakliga kursbok?

- ☐ Hagman: Teknik Människa Samhälle
☐ Sjöberg: Teknik Människa Samhälle
☐ Ingen kursbok

Annan: _____

16) Vad använder du för referenslitteratur i förberedandet av din undervisning?

- ☐ Elevernas kursbok ☐ Bosse Sundin: Den kupade handen
☐ S Hansson: Den skapande människan ☐ Information från nätet (NE, Wikipedia etc)
☐ Egen erfarenhet/kunskap

Annan litteratur (ange högst två källor):

17) Om du kompletterar kursboken med annat material till eleverna, vad använder du dig då av? Flera svar möjliga.

- ☐ Kopierade utdrag ur andra böcker ☐ Artiklar ur tidningar/tidskrifter
☐ Information på nätet (t ex länkar) ☐ Externa föreläsare (företag, universitet etc.)
☐ Egna anteckningar i form av ppt-presentationer, texter eller dylikt

Annat: _____

18) Har du haft ämnesövergripande samarbete i TMS?

☐ Ja ☐ Nej

Om ditt svar är ja, med vilka ämnen har samarbete skett?

☐ Svenska ☐ Engelska ☐ Fysik/Kemi ☐ SO (Re/Sh/Hi) ☐ Matematik

19) Vad är det som styr ditt undervisningsupplägg? Flera svar möjliga.

☐ Kursboken ☐ Egna tankar/planer ☐ Elevernas intressen
☐ Annan referenslitteratur (se fråga 18) ☐ Det omgivande samhället
☐ Aktuell samhällsdebatt (teknikperspektiv) ☐ De lokala företagens intressen

20) Om du jämför den TMS-undervisning som bedrevs på din skola i början av 2000-talet med den undervisning som bedrivs idag, vilka förändringar har skett? (Ex.vis ändrade rutiner eller moment som tillkommit). Ange högst tre saker.

1) _____

2) _____

3) _____

21) Under de år som TMS-undervisning bedrivits på din skola, finns det några moment som utgått? Ange högst tre saker.

1) _____

2) _____

3) _____

.....

Del 3: Påståenden

Ringa in den siffra som bäst överensstämmer med din åsikt.

	<u>Nej!</u>		<u>OK.</u>		<u>Ja!</u>	
Elevernas intresse av TMS är stort	1	2	3	4	5	6
Kursboken är tillräcklig som teoretisk bas	1	2	3	4	5	6
Elevernas egna intressen påverkar undervisningen	1	2	3	4	5	6
Eleverna tycker att TMS är lite flummigt	1	2	3	4	5	6
Jag tycker att ämnet TMS är lite flummigt	1	2	3	4	5	6

Ämnet är svårt att undervisa i pga sin bredd	1	2	3	4	5	6
Ämnet behöver 100 snarare än 50 poäng	1	2	3	4	5	6

	<u>Nej!</u>		<u>OK.</u>		<u>Ja!</u>	
Ledningen anser att TMS är viktigt och tillser att resurser finns för att kunna genomföra kursen på ett tillfredställande sätt.	1	2	3	4	5	6
Jag anser att jag har möjlighet att nå målen i TMS	1	2	3	4	5	6
Praktiska moment (labbar, studiebesök, projekt) är viktiga	1	2	3	4	5	6

TMS är svårt att undervisa i pga att det finns få riktlinjer	1	2	3	4	5	6
Det är intressant att undervisa i TMS	1	2	3	4	5	6
TMS kräver mycket förberedelser, mer än andra ämnen	1	2	3	4	5	6
Jag anser att jag når målen i TMS	1	2	3	4	5	6

Del 4: Avslutande, öppen fråga

Har du några övriga kommentarer eller åsikter om TMS?

Del 5: Valfri information

Namn: _____

E-mejl: _____

Skola: _____

Stad: _____

När jag tagit emot enkäten kommer denna sista del att klippas av och sparas skilt från själva enkätsvaren. Detta för att öka konfidentialiteten och oberoendet.

Bilaga 2: Missivbrev och påminnelser

Missivbrev (utskickat i månadsskiftet nov/dec 2009)

Detta mejl är avsett att nå de lärare som undervisar i TMS på teknikprogrammet på er skola. Om du inte själv är TMS-lärare skulle jag vara mycket tacksam om du skulle kunna vidarebefordra detta mejl till honom/henne.

=====

Hej,

Jag heter Jonas Forshamn och är en civilingenjör som jobbar som lärare på gymnasiet (Fy, Ma & TMS) samtidigt som jag studerar på Pedagogien i Göteborg för att bli behörig lärare. Just nu skriver jag mitt examensarbete och det handlar om ämnet TMS, dvs Teknik, Människa, Samhälle. Mitt syfte är att undersöka hur ämnet undervisas på gymnasieskolor idag och hur denna undervisning har utvecklats under de knappa 10 år som kursen funnits.

För att undersöka detta har jag skrivit ihop en enkät som jag skickar till samtliga gymnasieskolor som har teknikprogrammet. Den tar bara ungefär 10 minuter att fylla i och jag skulle vara mycket tacksam om du som TMS-lärare skulle kunna göra det.

Eftersom analysen och diskussionen i min uppsats kommer att basera sig på sammanställningen av alla enkätsvar, är det av stor vikt att jag får in svar från så många av Sveriges TMS-lärare som möjligt.

Vänligen skriv ut pdf-dokumentet, och när du fyllt i enkäten kan du lägga den i ett kuvert och skicka till följande adress:

Jonas Forshamn
Kullabergsgatan 2
431 69 Mölndal

Om du har några frågor och/eller kommentarer, vänligen kontakta mig via mejl (gusfjonas@student.gu.se) eller mobil (0706-280759).

Tack på förhand!

Med vänlig hälsning, Jonas Forshamn

Påminnelse 1 (utskickad i mitten av dec 2009)

Hej,

För en liten tid sedan skickade jag nedanstående mejl. Enligt mina noteringar har jag inte fått något svar från din skola. Eftersom min analys är starkt beroende av mängden svar skulle jag vara tacksam om du skulle var mig behjälplig genom att besvara enkäten eller skicka vidare den till aktuell lärare i TMS (Teknik, Människa, Samhälle).

Tack på förhand!

Jonas Forshamn

Påminnelse 2 (utskickad i början av jan 2010)

Hej igen,

I mitten av december skickade jag nedanstående påminnelse angående den enkät jag skickade ut några veckor innan dess. Jag har fått svar från en hel del skolor, men inte från din skola. Min förhoppning är att du inte är lika överhopad av arbete så här i början av terminen och därmed skulle kunna göra mig tjänsten av att fylla i den, alternativt skicka den till aktuell lärare i TMS.

Tack igen på förhand!

Jonas Forshamn

Bilaga 3: Intervjuade personer

Här anges de personer som intervjuats under arbetets gång.

2009-12-02: Staffan Sjöberg, univ.lekt. i matematikämnets och NO-ämnenas metodik och didaktik vid Institutionen för didaktik, Uppsala Universitet och författare till boken *Teknik människa samhälle* (2000)

2009-12-15: Thomas Ginner, ansvarig för Centrum för tekniken i skolan (CETIS), Linköping.

2010-02-12: Sture Löf, utredare på Skolinspektionen, Stockholm.